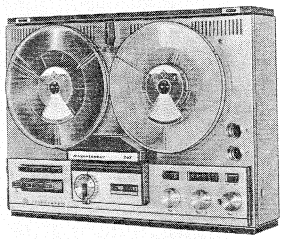
TELEFUNKEN

Magnetophon Service

M 205 / M 207



Technische Daten

Geräte-Kurzbeschreibung	Vierspur-Stereo-Gerät für Waagerecht- und Senkrechtbetrieb (Wandgerät), überwiegende Siliziumtransistorbestückung
M 205	Verstärkerausgang
M 207	2 Endstufen, 2 separate Lautsprecherboxen (geschlossen)
Stromversorgung	110, 127, 220 und 240 Volt, 50 Hz auf 117 Volt, 60 Hz umschaltbar
Leistungsaufnahme	ca. 30 Watt
Bandgeschwindigkeit	19 cm/s, 9,5 cm/s, 4,75 cm/s, umschaltbar
Bandgeschwindigkeitsabweichung	± 1 %, ± 1,5 %, ± 1,5 %
Spurlage	Vierspur, nach DIN 45 511 für Mono- und Stereo-Betrieb
Spulengröße	bis zu 18 cm ⌀ nach DIN 45 514
Spielzeit	4 x 240 min bei 4,75 cm/s 4 x 120 min bei 9,5 cm/s 4 x 60 min bei 19 cm/s } mit Doppelspielband und Monoaufnahme
Umspulzeit	ca. 6 min bei 720 m Doppelspielband
Zählwerk	4-stellig, Ziffernrollen, Nullstellung durch Tastendruck
Magnetköpfe	1 Hör-/Sprechkopf G 435 1 Löschkopf L 315
Vormagnetisierung und Löschung	85 KHz
Entzerrung	nach DIN 45 513
Hörkopfspaltbreite	4 µm
Bestückung	
M 205 12 Transistoren	1 x AC 124, 1 x AC 124n, 2 x BC 147, 4 x BC 148; 2 x BC 148 B, 2 x BC 149
2 Dioden	2 x AA 139
1 Gleichrichter	1 x B 30 C 250/200 KP
M 207 16 Transistoren	1 x AC 124, 2 x AC 187 KP, 2 x AC 188 KP, 1 x BC 147, 4 x BC 148, 4 x BC 148 B, 2 x BC 149
4 Dioden	2 x AA 134, 2 x BZ 102/OV 7
1 Gleichrichter	B 30 C 600 KP
Eingänge	M 205 Mikrofon 2 x 0,15 mV an 5 kOhm Radio 2 x 0,15 mV an 5 kOhm Phono/ Tonband 2 x 70 mV an 2,2 MOhm M 207 Mikrofon 2 x 0,2 mV an 5 KOhm Radio 2 x 0,2 mV an 5 KOhm Phono/ Tonband 2 x 100 mV an 2,2 MOhm
Ausgänge	M 205 Radio 2 x 1 V über 8,2 KOhm Kopfhörer 2 x 0,4 V an 5 KOhm Last M 207 Radio 2 x 5 Ohm Kopfhörer 2 x 0,7 V über 10 KOhm Lautsprecher 2 x 0,4 V an 5 KOhm Last
Endstufen	Gegentakt-Komplementär-Endstufe, 2,5 W Musikleistung pro Kanal
Frequenzumfang	4,75 cm/s 40 . . . 7 000 Hz 9,5 cm/s 40 . . . 14 000 Hz 19 cm/s 40 . . . 16 000 Hz } Toleranz nach DIN 45 511
Geräuschspannungsabstand	4,75 cm/s ≧ 41 dB 9,5 cm/s ≧ 45 dB 19 cm/s ≧ 47 dB } gemessen mit einem Meßgerät nach DIN 45 405, bewertet
Tonhöhenschwankungen	4,75 cm/s ≦ 0,4 % 9,5 cm/s ≦ 0,25 % 19 cm/s ≦ 0,15 % } gemessen mit einem Meßgerät nach DIN 45 507, bewertet
Über Band-Klirrfaktor	$K_2 = 1{,}5\,\%$, $K_3 = 5\,\%$
Sicherungen	2 x M 0,315 C primär 2 x M 0,8 C sekundär
M 207	2 x M 0,4 C für Endstufen/Oszillator
Lampe	Zwerglampe 14 V / 50 mA als Betriebsanzeige
Aussteuerungsanzeige	Drehspul-Profilinstrument, zweifach, beleuchtet
Abmessungen	
B x H x T	
Gerät	42,5 x 30,5 x 16 cm
Zarge	41 x 30 x 11,5 cm
M 207	
Box	20,5 x 30,5 x 11,5 cm
Gewicht	
M 205	8,5 kg
M 207	8,8 kg
M 207 Box	2,2 kg
Maße für Wandaufhängung	
Schrauben	Halbrund-Holzschraube 3,5 x 30 DIN 96 St
Dübel	Fischer-Dübel S 5 o. ä. (5 ⌀ x 30 lang)
Schraubenabstand	M 205 Befestigung mit der zum Gerätebeipack gehörenden Montageschiene M 207
Gerät	270 mm
Box	134 mm
Freies Ende der Schrauben	
Wand-Schraubenkopf	5,5 mm

Richtungsangaben und Justagewerte beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf den Senkrechtbetrieb.

Öffnen des Gerätes

Vor Öffnen des Gerätes den Netzstecker ziehen!

Abnehmen des Bodens

Die vier Kreuzschlitzbodenschrauben herausdrehen, Netzschnur durch die Aussparung des Bodenfaches fädeln, Boden abnehmen. Damit werden Netzspannungsumschalter S 2, Netzfrequenzumschaltung ①, die Verdrahtung von Motor, Verstärkerplatte ②, Buchsen Bu 1 . . . 5 (Bu 1, 4 und 5 nur bei M 207), Schaltern S 1, 3, 7 und 11 (S 3 nur bei M 207), Einstellern R 11, 12 und 22 (R 12 und 22 nur bei M 207) und Endabschaltmagnet M 1 zugänglich.

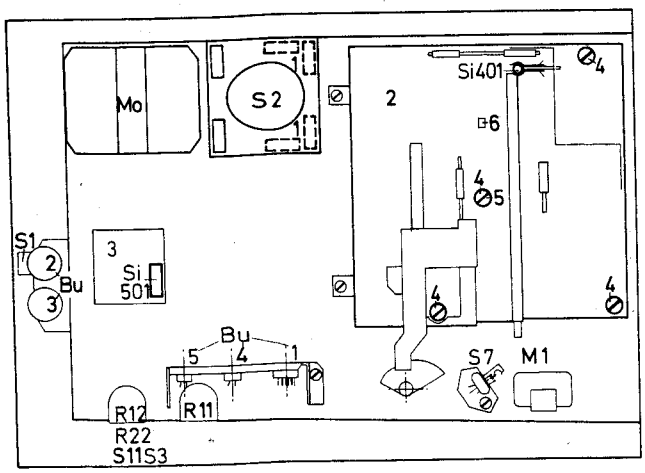


Abb. 1: Darstellung der Chassisrückseite (blau: nur bei M 207)

Ausklappen der Verstärkerplatte

Die vier Haltschrauben ④ der Verstärkerplatte herausschrauben, die Platte kann jetzt etwas herausgeklappt werden. Zum völligen Herausklappen der Platte wird diese in ihrer Chassisführung nach rechts geschoben. Das Einklappen der Platte soll in Stellung „P" der Steuerkurve von S 501 vorgenommen werden. Es muß darauf geachtet werden, daß die beiden Zapfen ⑤ und ⑥ wieder in die Durchbrüche der Platte eingreifen. Beim Anschrauben die Stahlscheibe wieder unter die Schraube im Zapfen ⑤ legen.

Netzumschaltung

Nach dem Abnehmen des Bodens läßt sich das Gerät auf 5 Netzspannungen lt. Techn. Daten mittels des Spannungsumschalters S 2 einstellen. Die Umschaltung auf ein 60 Hz / 117 V-Netz wird durch Umstecken der beiden Sekundärsicherungen 0,8 A gemäß dem Aufdruck der Leiterplatte und Umschalten von S 2 vorgenommen. Zusätzlich muß dabei der Motorriemen nach dem Abnehmen der Abdeckplatte in die untere Nut des Antriebrades gelegt werden.

Abnehmen der Kopfabdeckung

Mit beiden Händen die Seitenflügel der Abdeckung (mit dem Namenszug magnetophon) dicht über der Abdeckplatte nach unten drücken und Kopfabdeckung nach vorn abziehen.

Abnehmen der Abdeckplatte

Knopf des Funktionswahlschalters, Knopf des Geschwindigkeitsumschalters und die drei Drehknöpfe nach vorn abziehen. Die vier Kreuzschlitzschrauben herausdrehen, die Abdeckplatte läßt sich abnehmen. Damit wird die Mechanik des Gerätes zugänglich. Außerdem sind die Endstufenplatte ③ (nur bei M 207), der Buchsenwinkel ⑩, der Schalterwinkel ⑪ (S 401 nur bei M 207), die Verdrahtung von Hör-/Sprechkopf, Löschkopf, Mono-Ausgleichswiderstand R 3, Bandendkontakt S 8 und Vormagnetisierungstrimmer C 12 / C 22 zugänglich.

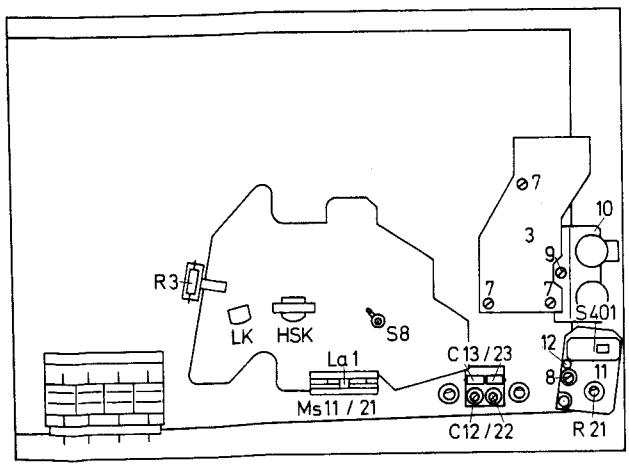


Abb. 2: Darstellung der Chassisvorderseite (blau: nur bei M 207)

Buchsenwinkel, oben

Der Buchsenwinkel ⑩ läßt sich nach Entfernen der Schraube ⑨ vom Chassis lösen. Beim Anschrauben ist darauf zu achten, daß die beiden Zentrierbutzen wieder in die Chassislöcher eingesetzt werden. Die Verdrahtung der Buchsen wird zweckmäßigerweise im angeschraubten Zustand von der Chassisrückseite her gelöst.

Schalterwinkel

Der Schalterwinkel ⑪ wird nach Entfernen der Schraube ⑧ vom Abdeckplatten-Stützbolzen abgezogen. Danach läßt sich R 21 demontieren, die Verdrahtung von S 401 (nur bei M 207) wird zugänglich.
Durch die Bohrung ⑫ hindurch läßt sich mit einem Schraubenzieher mit max. 3,8 mm Schaftdurchmesser die rechte Zählwerksschraube bei montiertem Schalterwinkel erreichen.

Endstufenplatte (nur M 207)

Die Endstufenplatte ③ läßt sich nach Lösen der drei Schrauben ⑦ wenden, so daß die Bauelemente zugänglich werden. Zum Wechseln der Sicherung Si 501 und für Einstellarbeiten braucht die Platte nicht gelöst zu werden, Si 501 ist durch einen Durchbruch in der Chassisrückseite zu erreichen (siehe Abb. 1).
Die gelöste Endstufenplatte darf auf keinen Fall mit der vollen Sinusleistung betrieben werden, da jetzt die Endtransistoren nicht ausreichend gekühlt sind. Die Endtransistoren sind nur vor Überhitzung geschützt, wenn sie fest mit dem Chassis verschraubt sind.

Bedienung

① Zargenbeschläge für Deckelscharnier
② Geschwindigkeits-Umschalter
③ Geteilte Dreizack-Mitnehmer
④ Band-Einlegeschlitz
⑤ Bandklebeschiene
⑥ Mikrofonbuchse (Schaltbuchse), bei M 205 auch Phonobuchse
⑦ Kopfhörerbuchse
⑧ Lautsprecher-Ein/Ausschalter (nur M 207)
⑨ Zählwerk mit Tastenrückstellung
⑩ Rastung für Deckelverschluß
⑪ Aussteuerungs-/Lautstärkeeinsteller (M 205 nur Aussteuerungseinsteller) für rechten Kanal
⑫ Netzschalter, Tonblende; bei Aufnahme Lautstärkeeinsteller für Mithören über rechten Lautsprecher (M 205 nur Netzschalter)
⑬ Aussteuerungs-/Lautstärkeeinsteller (M 205 nur Aussteuerungseinsteller) für linken Kanal und Mono
⑭ Schnellstop-Taste (Pause)
⑮ Aussteuerungs-Kontrollinstrument für rechten Kanal bei Stereo-Aufnahmen
⑯ Betriebsanzeige (Lampe, grün)
⑰ Aussteuerungs-Kontrollinstrument für linken Kanal bei Stereo-Aufnahmen und Mono-Aufnahmen
⑱ Mehrfach-Funktionsschalter
⑲ Aufnahme-Taste
⑳ Schneller Vorlauf
㉑ Lauftaste (Aufnahme und Wiedergabe)
㉒ Schneller Rücklauf
㉓ STOP-Taste
㉔ Radio-/Phono-Buchse (M 205: Tonleitungsstecker)
㉕ Lautsprecher-Buchse, linker Kanal (nur M 207)
㉖ Lautsprecher-Buchse, rechter Kanal (nur M 207)

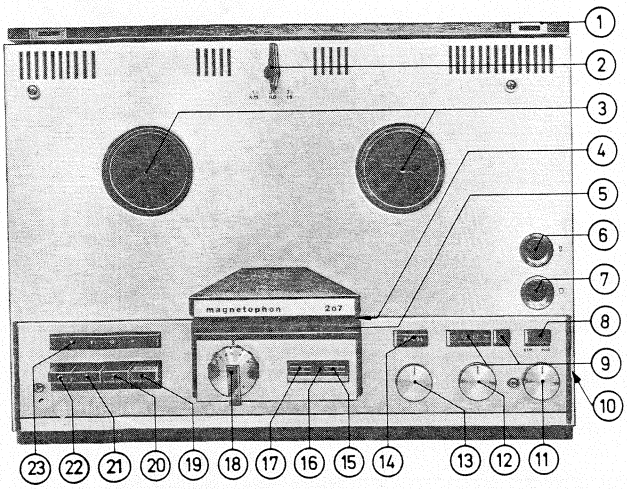
Aufnahme

Funktionswahlschalter ⑱ in die gewünschte Stellung schalten. Aufnahmetaste ⑲ drücken. Die Aussteuerung wird mit den Einstellern ⑪ und ⑬ nach den Anzeigeinstrumenten ⑮ und ⑰ richtig eingestellt. Dabei sollen die Zeiger höchstens bis an die Grenze zum roten Bereich ausschlagen. Aufnahmetaste ⑲ niedergedrückt halten und zusätzlich die Lauftaste ㉑ drücken.

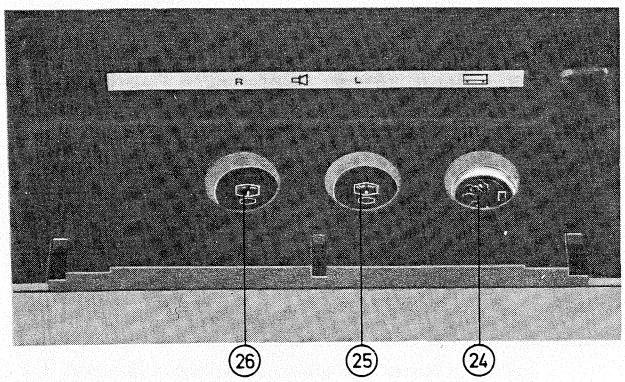
M 207: Während der Aufnahme kann über den rechten Lautsprecher vor Band mitgehört werden, einstellen der Lautstärke mit Knopf ⑫.

Vor jedem Wechsel der Betriebsart muß die Stoptaste ㉓ betätigt werden.

Die Bandgeschwindigkeit darf nur bei eingeschaltetem Gerät umgeschaltet werden, jedoch nicht beim Umspulen.



Gerätevorderansicht



Buchsen an der Rückseite (nur M 207)

Wartung

Reinigen der Köpfe und Bandführungen

Nach dem Abnehmen der Kopfabdeckung müssen in regelmäßigen Abständen (spätestens nach 100 Stunden) Ablagerungen von Bandstaub entfernt werden. Dazu werden linke Bandführung, Löschkopf, Umlenkrolle, Hör-/Sprechkopf, Umschlingungsstift, rechte Bandführung, Tonwelle, Gummiandruckrolle und Endabschaltungsbolzen gründlich mit einem in Isopropylalkohol angefeuchteten Leinentuch gereinigt. Der Bandandrucksamt vor dem Hör-/Sprechkopf wird trocken mit einer Bürste gereinigt. Falls feste Bandstaubablagerungen darin sind, ist er auszuwechseln (Pos. 43, Brummklappe).

Reinigen des Antriebes

Von Zeit zu Zeit (spätestens nach 500 Stunden) und nach Reparaturen am Laufwerk sind alle Antriebsflächen, die Gummibremsen, die Bremsflächen der Teller sowie die Riemen, Tonwelle und Gummiandruckrolle zu reinigen. Hierzu ist ebenfalls ein sauberes Leinentuch geeignet, das man mit Isopropylalkohol anfeuchtet.

Ölen und Schmieren

Das Gerät ist mit selbstschmierenden Sinterlagern und Polyamid-Lagern ausgestattet, die einen wartungsfreien Betrieb von mehreren tausend Stunden gewährleisten. Sollte einmal ein Sinterlager schwergängig sein, so ist das betreffende Teil auszuwechseln. Vom Nachölen ist abzuraten, da hierbei ein Ölüberschuß entsteht, der im Betrieb abgeschleudert wird. Durch Ölspritzer wird dann die Funktion des Antriebes in Frage gestellt. Fett und Molykote sind ebenfalls nicht geeignet. Das Polyamid-Prismenlager an der Tonwelle oben wird mit Molykote M 55 Rapid geschmiert.

Die Umlenkwinkel, Lagerwinkel, Schieber, Kniehebel, Sperren an Chassis, Tastensatz und Kopfträgerplatte sind an ihren Lagerstellen mit Siemens-Wählerfett geschmiert, sofern noch Ansatzschrauben verwendet werden. An den Gleitstellen wird mit Molykote-Paste G Rapid geschmiert. Ein Nachschmieren ist nur nach dem Austausch oder bei Schwergängigkeit eines Teiles erforderlich; Molykote nur sparsam verwenden.

Entmagnetisieren

Köpfe und Bandlaufteile werden z. B. durch das Annähern von magnetischem Werkzeug leicht etwas magnetisch. Diese Erscheinung äußert sich in erhöhtem Bandrauschen und einer Dämpfung der hohen Frequenzen. Wir empfehlen daher, grundsätzlich bei jeder Reparatur oder Wartung die Bandlaufteile mit einer Entmagnetisierungsdrossel (siehe Zubehörprogramm) unmagnetisch zu machen. Das Gerät muß dabei ausgeschaltet sein, das Ein- und Ausschalten der Drossel soll in möglichst großem Abstand vom Gerät ($\geqq$ 0,5 m) erfolgen.

Aufbau

Die Mechanik des magnetophon 205/207 ist auf einem Stahlblech-Chassis aufgebaut, welches mit der Holzzarge verschraubt ist.

Funktionsbeschreibung, mechanisch

Der Antrieb

Das Gerät hat einen Rundriemenantrieb. Der symmetrische Spaltpolmotor ① treibt mittels des Motorriemens ② über zwei Zwischenräder ③ und ④ ein geteiltes Umschaltrad ⑤ an. Das Drehmoment wird in diesem Umschaltrad vom Ober- zum Unterteil durch eine Torsionsfeder übertragen. Am Unterteil ist über den Antriebsriemen ⑥ die Schwungscheibe ⑦ mit der Tonwelle angekoppelt. Vom rechten Zwischenrad ③ aus treibt ein Rundriemen ⑧ das Friktionsrad ⑨ an. Bei der Geschwindigkeitsumschaltung wird die Drehzahl der Schwungscheibe ⑦ geändert, und zwar wird der Antriebsriemen ⑥ durch eine Schaltwippe in eine andere Laufnut des geteilten Umschaltrades und der Schwungscheibe geworfen. Das Zählwerk ist am Rutschteller des rechten Wickeltellers durch den Rundriemen ⑩ angekoppelt.

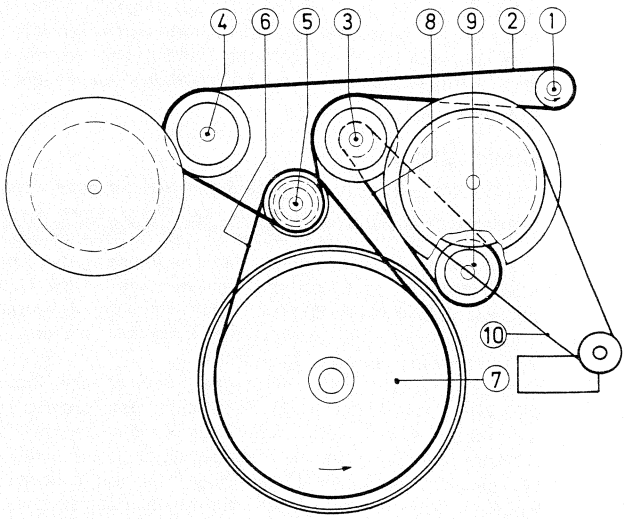


Abb. 3: Schematische Darstellung des Antriebes

Aufbau der Wickelteller

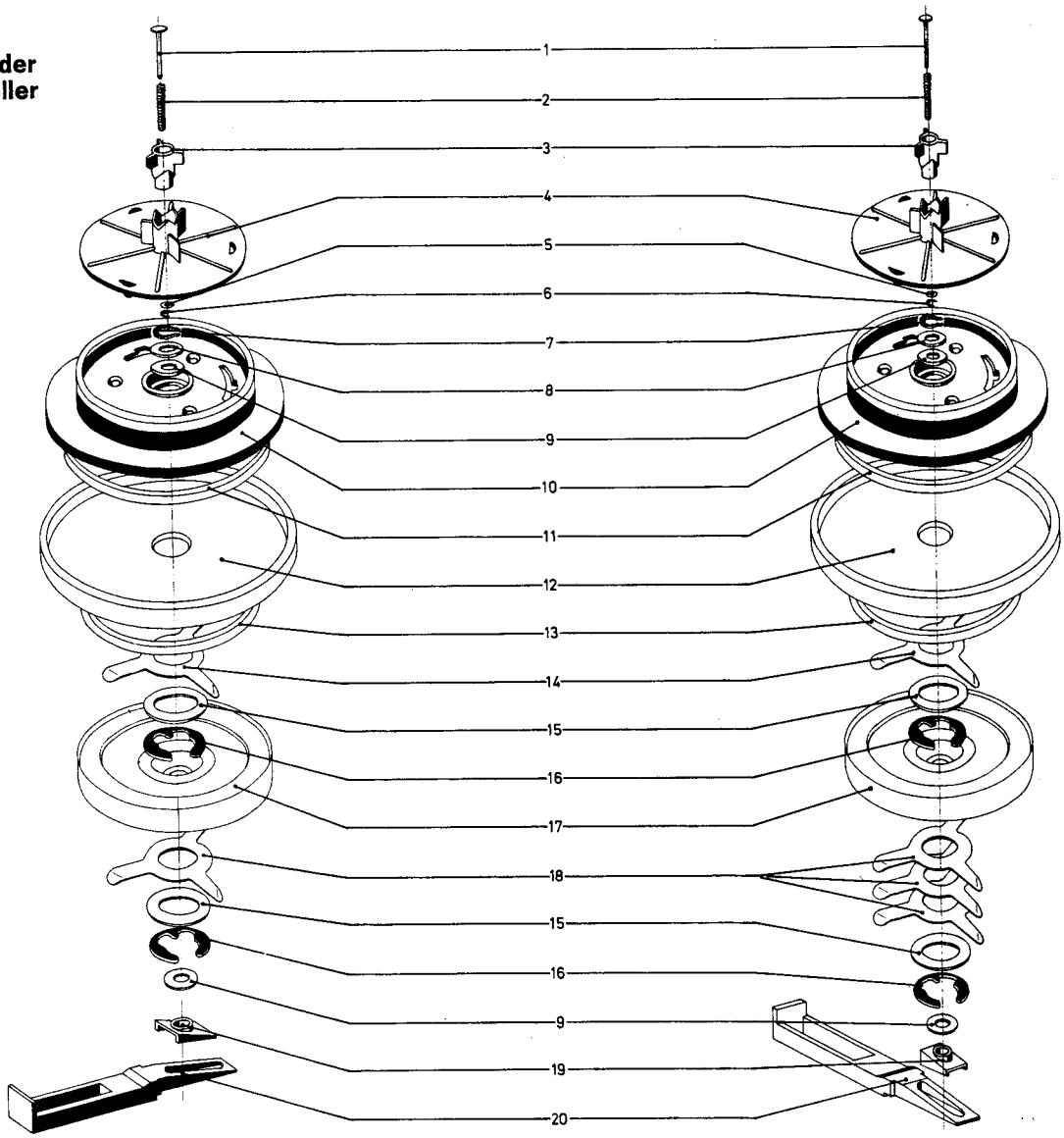


Abb. 4: Explodierte Darstellung des linken Wickeltellers

1 Bolzen
2 Druckfeder
3 Spulenhalteknopf
4 Mitnehmerteller
5 Scheibe
6 Sicherungsscheibe
7 Spannring
8 Bronzescheibe
9 Kunststoffscheibe
10 Rutschteller

Abb. 5: Explodierte Darstellung des rechten Wickeltellers

11 Filzeinlage
12 Bremsteller
13 Filzeinlage
14 Sternfeder, dick
15 Bronzescheibe
16 Sicherungsscheibe
17 Auflageteller
18 Sternfedern, dünn
19 Kulissenstein
20 Schieber

Antriebsrad (siehe Abb. 9)

Die Motorwelle trägt ein fünfteiliges kombiniertes Lüfter- und Antriebsrad. Das Antriebsrad (drei Teile) wird durch eine Druckfeder ④ gegen das Lüfterrad ⑤ zusammengehalten. Der wirksame Durchmesser der beiden Keilnut-Laufflächen läßt sich über zwei innenliegende sechsstufige Rastkurven verändern. Hiermit wird die Geschwindigkeits-Feineinstellung vorgenommen (siehe Abb. 9).

Umschaltrad

Oberteil ① und Unterteil ② befinden sich auf getrennten Achsen. Das Oberteil ① ist mit der Nut für den Motorriemen versehen, das Unterteil ② trägt die drei Nuten für den Schwungscheibenriemen in den drei Geschwindigkeitsstufen. Die Achse ③ des Oberteils ① steckt drehbar im Sinterlager ④, welches in das Unterteil ② gepreßt ist. Die Achse ⑤ ragt nur unten aus dem Unterteil heraus. Oben ist sie in einer Lagerbuchse ⑥ gefaßt, mit der sie in die Bohrung des Unterteiles ② gedrückt ist.
Die Torsionsfeder ⑦ übernimmt die drehelastische Kopplung von Oberteil ① und Unterteil ②. Zum Schutz der Torsionsfeder beim Motoranlauf sind im Ober- und Unterteil des Umschaltrades Anschläge vorgesehen, die im Anlauffalle die Drehmomentübertragung übernehmen. Die Achsen ③ und ⑤ sind an ihren äußeren Enden in Kalotten (Sinterlagern) ⑧ geführt. In axialer Richtung werden die beiden Achsen von oben durch eine Ultramid-Federzunge ⑨ am Kalottenwinkel spielfrei gegen die Lagerhalterung ⑩ nach unten gedrückt. Neben der Umschaltfunktion übernimmt das Umschaltrad zusammen mit der Schwungscheibe die Ausfilterung von Antriebsschwankungen mit sehr geringer Frequenz, d. h. diese Schwankungen werden von der Tonwelle ferngehalten.

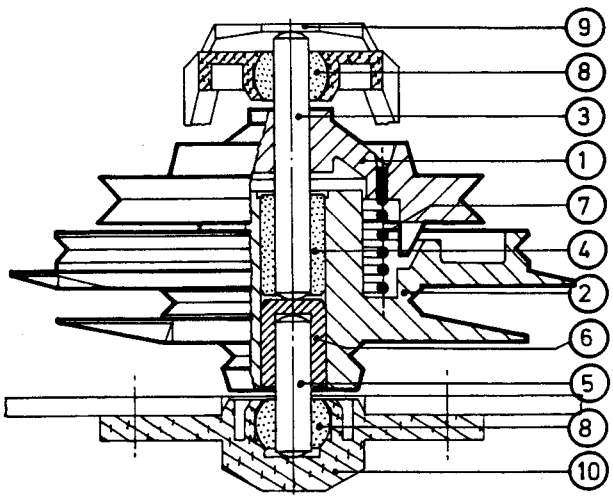


Abb. 6: Geteiltes Umschaltrad

Wickelteller

Die Wickelteller enthalten die für die jeweilige Betriebsart nötigen Kupplungen. Diese werden durch das Einschalten der entsprechenden Bremsen und Zwischenräder vom Drucktastensatz aus in Funktion gebracht. Die Mitnehmerteller greifen mit ihren drei Rastzapfen in die Aussparung der Rutschteller ein (Bajonett-Verschluß).

Aufnahme — Wiedergabe

Die Stopbremsen geben die Bremsteller beim Drücken der Lauftaste frei. Das Friktionsrad wird an den Auflageteller des rechten Wickeltellers gezogen und treibt den rechten Bremsteller über die federbelastete Filzrutschkupplung an.
Am linken Wickelteller wird durch die Zusatzbremse der Auflageteller festgehalten. Die linke Rutschkupplung — Auflageteller, Filzring, Bremsteller und Sternfeder — wird wirksam und erzeugt zusammen mit den Bandführungselementen und den Andrucksamt den Bandzug.

Schneller Vorlauf

Beim Drücken der Vorlauftaste geben die Stopbremsen die Bremsteller frei. Die Zusatzbremse liegt am linken Auflageteller an. Das rechte Zwischenrad wird gegen den rechten Bremsteller gedrückt und treibt diesen sofort an. Die dabei auftretende Bandzugspitze wird durch die federbelastete Bandschonkupplung — Bremsteller, Filzeinlage und Rutschteller — auf zulässige Werte begrenzt. Während des Wickelns wird der Bandzug durch die linke Rutschkupplung — Auflageteller, Filzring, Bremsteller und Sternfeder — erzeugt.

Schneller Rücklauf

Die Stopbremsen geben beim Betätigen der Rücklauftaste die Bremsteller frei. Die Zusatzbremse wird vom linken Auflageteller gelöst. Das linke Zwischenrad wird gegen den linken Bremsteller gedrückt und treibt diesen an; hierbei wird die linke Bandschonkupplung wirksam, die ebenso wie die rechte aufgebaut ist. Der Bandzug während des Wickelns wird durch die Filzbremse erzeugt, die jetzt von außen gegen den rechten Auflageteller drückt.

Stop

Beim Betätigen der Stoptaste während einer beliebigen Lauffunktion kommen die Stopbremsen sofort an den Bremstellern zum Eingriff. Die auftretenden Bandzugspitzen werden durch die linke oder rechte Bandschonkupplung begrenzt.

Schnellstop

Die Schnellstopbremse ist auf dem Umlenkwinkel für die Betätigung der Kopfträgerplattenmechanik angeordnet. Sie wird erst durch das Drücken der Lauftaste in Funktionsbereitschaft gebracht. Beim Drücken der Schnellstoptaste greift sie dann am linken Bremsteller ein. Der Bandtransport wird durch Abheben der GA-Rolle von der Tonwelle und durch Abheben des Friktionsrades vom rechten Auflageteller unterbrochen.

Mechanische Justierungen

Bandlauf

Die Wickelteller, die Bandführungen, der Lösch- und der Hör-/Sprechkopf werden im Werk auf eine einheitliche Höhe ausgerichtet. Eine Justierung ist im allgemeinen nur nach dem Auswechseln von Teilen erforderlich.

Wickelteller

Die Wickelteller sind durch je einen Schieber in der Höhe verstellbar. Sie sollen so justiert sein, daß das Band mittig zwischen den Flanschen der Bandspulen einläuft.

Löschkopf

Der Löschkopf kann durch Drehen der Schraube (G) (Abb. 7) in seiner Höhe verändert werden. Er soll so ausgerichtet sein, daß die Kernoberkante ca. 0,1 mm über die obere Bandkante hinausragt.

Hör-/Sprechkopf

Die Höhe des Kernpaketes und die Parallelität zur Tonwelle wird mit den beiden Madenschrauben (A) einjustiert. Die Kernpaketoberkante soll mit der Oberkannte des Bandes abschließen. Nach jeder mechanischen Neujustierung muß der Kopf mit Hilfe des Testbandes eingewippt werden (Schraube (B), siehe Abb. 7).

Lagerbock für die Tonwelle

Die Justierung ist erforderlich, wenn der Lagerbock gelöst bzw. ausgewechselt wurde. Sie soll bei gedrückter Starttaste mit mäßig angezogenen Schrauben des Lagerbockes ausgeführt werden. (Bei ungedrückter Starttaste hat die Tonwelle im oberen Prismenlager ca. 0,5 mm Spiel.) Hierzu mit einer Tiefenlehre an drei voneinander entfernten Stellen den Abstand zwischen Kopfträgerplatte und der angedrehten Stufe der Schwungscheibe messen. Sofern die Abstände ungleich sind, diese durch Verschieben des Lagerbockes angleichen.
Ist es bei einer Reparatur erforderlich, den Lagerbock zu lösen, so ist es ratsam, vorher seine Lage mit der Reißnadel auf der Kopfträgerplatte zu markieren.

Schwungmasse

Die Höheneinstellung der Schwungmasse wird bei liegendem Gerät und gelöster oberer Stirnlagerschraube durchgeführt. Mit der Schraube im unteren Tonwellenlager wird die Schwungmassenoberkante auf gleiche Höhe (± 0,1 mm) wie die Oberkante des Umschaltrad-Unterteiles eingestellt. Dann stellt man mit der Stirnlagerschraube oben eine Vorspannung von max. 0,1 mm (≦ 1/8 Umdrehung der Schraube) ein.

Umschaltung 4,75 / 9,5 / 19 cm/s

Eine Justierung der Riemenumschaltmechanik ist nicht vorgesehen. Sollte die Umschaltwippe am Schwungscheibenriemen schleifen, so kann sie nur in Stellung 9,5 an den verjüngten Flächen neben dem Umschaltrad justiert werden, so daß der Riemen mittig in ihren Schlitzen läuft.

Gummirollenandruckhebel

Beim Drücken der Lauftaste wird über einen Umlenkwinkel die lange Schubstange für die Mechanik der Kopfträgerplatte bewegt. Hierbei muß sichergestellt sein, daß bei gedrückter Taste das untere Blechteil des GA-Hebels an der zweiten Bandführung fest zum Anliegen kommt (mit geringem Überhub). Wird dies nicht erreicht, ist die Lage des Hubes der Schubstange durch Beilegen von Metallscheiben zwischen Umlenkwinkel und Schubstange zu verändern.

Abstand des Rollenhalters

Damit die GA-Rolle frei arbeiten kann, soll der federnde Rollenhalter bei gedrückter Lauftaste ca. 1 mm Abstand von der rechten Kante des GA-Hebels haben.
Der Abstand vom Schnellstopabheber rechts soll ca. 1 mm sein. Bei gedrückter Schnellstoptaste darf die Anlage zwischen zweiter Bandführung und GA-Hebel nicht unterbrochen werden.

Messen und Einstellen des Gummirollenandruckes

Der Andruck ist bei gedrückter Lauftaste und eingelegtem Band zu messen. Ein Kontaktor oder eine Federwaage (1000 p) ist am rechten Ende des Rollenhalters anzusetzen. Die GA-Rolle wird damit von der Tonwelle abgehoben und parallel wieder herangeführt, so daß das Band am Anfang einer vollen 18er-Spule gerade mitgenommen wird. Der Meßwert soll dann 660 ... 730 p betragen. (Rollenandruck 900 ... 1000 p). Durch Drehen der Mutter (H) wird die Kraft eingestellt.

Bremsen

Die Bremsbeläge und Bremsflächen der Wickelteller müssen sauber sein. Gegebenenfalls sind sie mit Isopropylalkohol zu reinigen.

Stopbremsen

Die Stopbremsen müssen in Stellung „Stop" einkeilen können. Um dies sicherzustellen, müssen die Betätigungslappen der Bremsenschieber so justiert werden, daß sich ein Abstand von ≧ 1 mm zu den Bremshebeln ergibt (Punkte (E), Abb. 7). Bei ge-

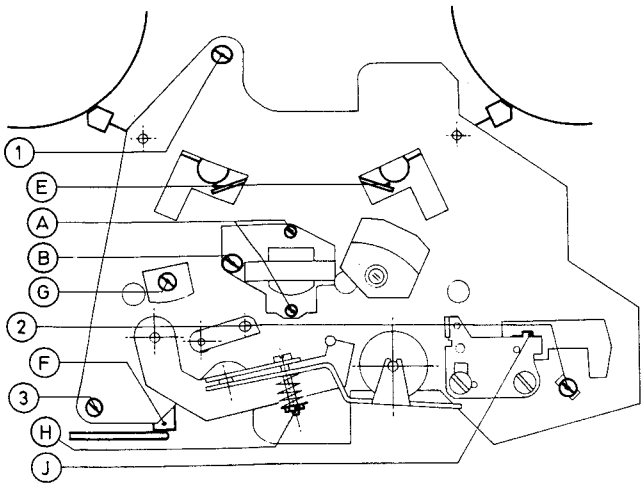


Abb. 7: Darstellung der Kopfträgerplatte

drückter Lauftaste soll der Abstand Bremsgummi-Bremsteller ebenfalls ≧ 1 mm sein. Beim langsamen Drücken der Lauftaste müssen die Bremsen abheben, bevor die GA-Rolle das Band transportiert.

Zusatzbremse

Die Zusatzbremse am linken Auflageteller muß bei gedrückter Rücklauftaste abheben. In den anderen Bedienungszuständen soll die Bremse den Auflageteller festhalten.

Zusatzbremse, rechts

Die Zusatzbremse am rechten Auflageteller muß bei gedrückter Rücklauftaste ein Bremsmoment von 100 ... 180 pcm erzeugen (40 ... 72 p bei Meßspule 50 mm ⌀). Einstellen durch Umhängen der Feder unter der Verstärkerplatte.
In den anderen Bedienungszuständen muß die Bremse vom Auflageteller abheben.

Schnellstopbremse

Bei gedrückter Lauftaste muß die Schnellstopbremse noch 0,5 ... 1 mm vom linken Bremsteller entfernt sein. Nach dem Drücken der Pause-Taste liegt die Bremse am Bremsteller an. Die Bremskraft am linken Wickelteller soll ≧ 45 p sein, gemessen mit einer vollen 18er-Spule, linksdrehend mit etwa Nenn-Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s. Der Bremsenwinkel muß entlastet sein. Beim langsamen Drücken der Pause-Taste muß erst die Schnellstopbremse am linken Wickelteller eingreifen, dann die GA-Rolle von der Tonwelle abheben und danach das Friktionsrad vom rechten Wickelteller abheben.
Das Justieren der Bremse erfolgt mittels der Ausgleichsschlaufe in der zugeordneten Zugstange, der Abhebezeitpunkt des Friktionsrades wird durch Biegen des Lappens (J) am Schnellstophebel eingestellt (siehe Abb. 7).

Bandschonkupplung, rechts und links

Das Rutschmoment zwischen Brems- und Rutschteller soll 1100 ... 1500 pcm sein (440 ... 600 p bei Meßspule 50 mm ⌀). Abgleich durch Verdrehen der oberen Sternfeder in eine andere Raststellung.

Rutschkupplung, links unten

Das Rutschmoment zwischen Auflageteller und Bremsteller links soll 100 ... 140 pcm sein (40 ... 50 p bei Meßspule 50 mm ⌀). Einstellen durch Verdrehen der unteren Sternfeder.

Rutschkupplung, rechts unten

Das Rutschmoment zwischen Auflageteller und Bremsteller, rechts soll 330 ... 470 pcm sein (135 ... 185 p bei Meßspule 50 mm ⌀). Einstellen durch Verdrehen der unteren Sternfedern.

Bandzug

Der Bandzug soll am Bandanfang ≧ 30 p sein, am Bandende ≦ 140 p. Zur Messung wird ein Band aufgelegt, die Lauftaste gedrückt, die GA-Rolle von der Tonwelle abgehoben und das Band mit einer Federwaage an den Köpfen und der Tonwelle vorbei mit etwa 9,5 cm/s Zuggeschwindigkeit nach rechts gezogen. Bei abweichendem Bandzug sind die linke Zusatzbremse, die linke Rutschkupplung und der Bandglätter am Hör-/Sprechkopf zu überprüfen.

Bandglätter

Verhärtungen des Druckstückes am Bandglätter durch feste Bandstaubablagerungen führen ebenso wie falsche Andruckkraft des Bandglätters zu abweichendem Bandzug. Soll der Andruck kontrolliert und bei Abweichungen nachjustiert werden, so ist wie folgt vorzugehen:

a) Bei gedrückter Lauftaste die Lage ① des freien Federendes merken.

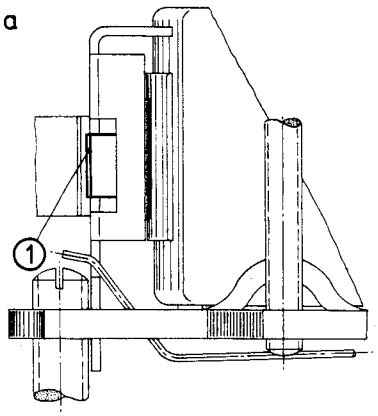


Abb. 8 a

b) Stoptaste drücken. Mit einem in der Mitte des Druckstückes angesetzten Kontaktor den Bandglätter aus der Stellung ② in Stellung ③ drücken (muß der Stellung ① in Abb. a entsprechen). Kraft ablesen (Soll 40 ... 60 p).

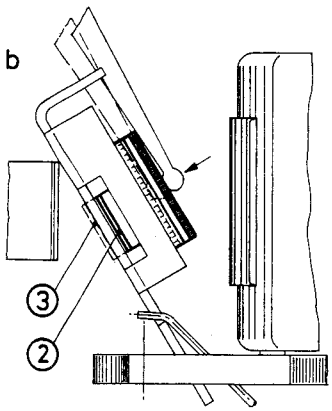


Abb. 8 b
Abb. 8 a und b: Bandglätterjustage

Nachjustiert wird durch Biegen des mit der Bronzefeder vernieteten Lappens der Brummklappe.
Messung nach a) und b) wiederholen.

Wickelzug

Der Aufwickelzug bei gedrückter Lauftaste soll ≧ 20 p sein, gemessen an einer vollen 18er-Spule etwa mit Bandgeschwindigkeit mitlaufend. Bei zu geringem Wickelzug ist die rechte Rutschkupplung zu überprüfen. Außerdem muß die Justage des Friktionsrades kontrolliert werden.

Friktionsrad

Die Andruckkraft des Friktionsrades an den rechten Auflageteller soll bei gedrückter Lauftaste 400 ... 600 p betragen, am Federeinhängeloch rechtwinklig zum Hebel mitgehend gemessen. In Haltstellung soll der Abstand zwischen den Friktionsflächen ≧ 1 mm sein (Justieren am Reibradwinkel).

Schneller Vorlauf

In Haltstellung am Vorlaufhebel-Meßpunkt gemessen, soll sich eine Kraft von 1000 ... 1200 p ergeben, wenn das rechte Zwischenrad mittels des Kontaktors am Bremsteller zum Eingriff gebracht wird (Justieren durch Umhängen der Feder). Der Abstand der Friktionsflächen in Ruhestellung soll ≧ 0,5 sein.

Schneller Rücklauf

In Haltstellung soll der Abstand der Friktionsflächen am linken Zwischenrad und linker Bremsscheibe ≧ 0,5 mm sein. Bei gedrückter Rücklauftaste muß einwandfreie Mitnahme erfolgen, einstellbar durch Beilegen von Scheiben an der Tastensatzseite der zugeordneten Zugstange.

Bandgeschwindigkeitsabgleich

Die Bandgeschwindigkeit ist ab Werk genau eingestellt. Nach einer Reparatur am Antrieb wird es erforderlich, diesen Wert zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzustellen. Zur Messung benutzt man ein Band befinierter Länge (z. B. 19 m), dessen Ablaufzeit mit einer Stoppuhr gemessen wird (Sollwert 100 s bei 19 cm/s). Das Bezugsband 19 nach DIN 45513 und ein genaues Frequenzmeßgrät eignen sich ebenfalls für die Geschwindigkeitsmessung. Bei dieser Meßmethode wird die Frequenz der 1000-Hz-Testaufzeichnung kontrolliert. Dabei ist zu beachten, daß die Genauigkeit der Testfrequenzaufzeichnung selbst nur ± 3 Hz beträgt. Die Meßbedingungen sind: betriebswarmes Gerät, Nennspannung (bei 50-Hz-Geräten 220 V, bei 60-Hz-Geräten 117 V) Messung in Bandmitte von 18-cm-Spulen. Unter diesen Bedingungen darf bei 19 cm/s die Abweichung der Geschwindigkeit ± 0,5 % sein, bei 9,5 cm/s und 4,75 cm/s ± 1 %. Ist der Fehler größer, so wird bei 19 cm/s am Antriebsrad nachgestellt.
50 Hz: 50/60-Hz-Teil ① festhalten. 50-Hz-Teil ② durch Rechtsdrehung um eine Stufe bei zu kleiner, um fünf Stufen bei zu großer Geschwindigkeit weiterdrehen, Bandgeschwindigkeit messen. Einstellung wiederholen, bis Toleranz eingehalten wird.
60 Hz: 60-Hz-Teil ③ festhalten, 50/60-Hz-Teil ① zusammen mit dem 50-Hz-Teil ② weiterdrehen, wie bei der 50-Hz-Einstellung beschrieben.
Das Antriebsrad wird für diese Einstellungen nicht von der Motorachse abgenommen. Bei stark abweichender oder schwankender Bandgeschwindigkeit sind Kupplungen, Bremsen, Tonwelle und GA-Rolle auf Sauberkeit und richtige Justage zu überprüfen.

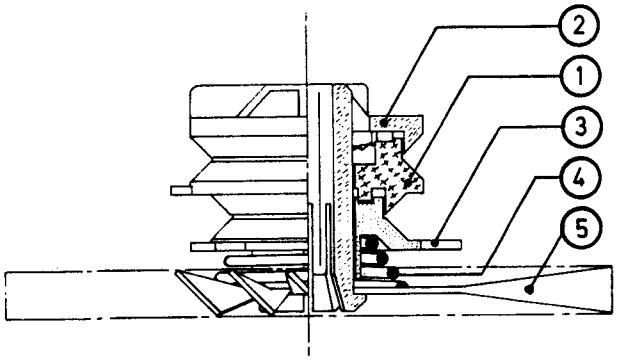


Abb. 9: Einstellbares Antriebsrad

Geteiltes Umschaltrad

Zur Kurzprüfung wird die Schwungmasse von Hand spontan abgebremst; es muß ein hörbares Anschlagen der Begrenzungsnasen im Stufenrad erfolgen.
Die obere Radhälfte soll etwa im mittleren Teil des Verdrehbereiches liegen. Diese Prüfung läßt sich mit Hilfe eines Stroboskopes durchführen (ca. 2400 U/min).
Am ruhenden Rad soll das Drehmoment, Oberteil gegen Unterteil, in Mittelstellung des Verdrehbereiches (ca. 165 °) in Federaufzugsrichtung gemessen, ca. 50 pcm betragen.

Aufnahme-Wiedergabe-Schalter

Durch Biegen des Schalterhebels, rechts, für den S 201 ist sicherzustellen, daß in Stellung „Stereo" der S 101 vor dem S 201 umschaltet.

Funktionswahlschalter

Der Läufer des Schalters S 501 wird durch Biegen des Lappens am Führungswinkel justiert, der in die Nut der Kunststoff-Läufermitnahme eintaucht.
Die drei kurzen Kontaktflächen der Läuferoberkante sollen in Stellung „Stereo" mittig in den ersten drei kurvenscheibenseitigen Kammern des kurzen Stators stehen.

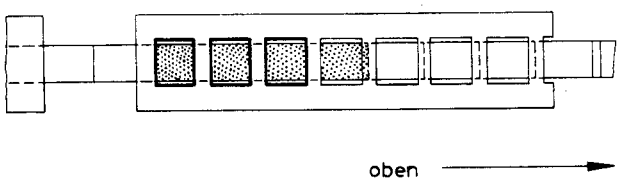


Abb. 10: Läuferstellung S 501

Entzerrerschalter

Geschwindigkeitsumschalter auf 9,5 cm/s schalten. Die beiden kurzen Kontaktflächen der Läuferoberkante sollen jetzt mittig in den beiden mittleren Kammern des sechsteiligen Stators stehen. Für diese Einstellung läßt sich der Schaltwinkel am Läufer nach Lösen der beiden Schrauben verschieben. Zum Lösen und Festziehen der beiden Schrauben muß die Verstärkerplatte ausgeklappt werden.

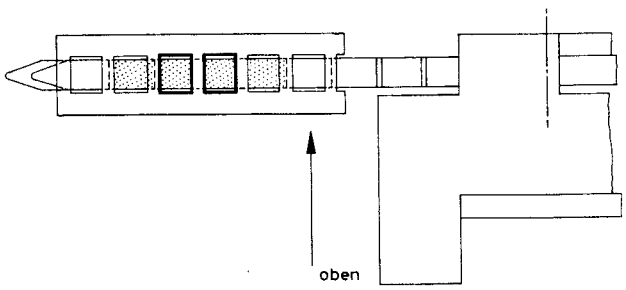


Abb. 11: Läuferstellung S 301

Auswechseln von Teilen

Wickelteller

Der linke Mitnehmerteller soll linksdrehend eingerastet werden, der rechte rechtsdrehend. Zum Entrasten benutzt man als Schlüssel eine Piccolo-Spule, der Rutschteller wird von Hand festgehalten. Da der Bajonettverschluß nach beiden Seiten einrastet, darf nicht zu weit gedreht werden, nur in der Mittelstellung lassen sich die Mitnehmerteller abheben. Die Wickelteller können nach Entfernen der Spannringe von den Achsen abgezogen werden. Beim Wiederaufsetzen der Mitnehmerteller muß die Einrastrichtung beachtet werden, damit sich die Teller beim plötzlichen Abbremsen nicht lösen können.

Erneuern des Motorriemens

Umschaltwippe nach dem Aushaken der Zugfeder zur Kopfträgerplatte hin hochklappen. Motorriemen in die obere Nut des geteilten Umschaltrades über die Zwischenräder in die Nut des Antriebsrades einlegen. (Untere bei 60-Hz-Netz; obere bei 50-Hz-Netz). Umschaltwippe einsetzen, dabei darauf achten, daß der Schwungscheibenriemen wieder in den Aussparungen läuft, und Zugfeder wieder in die Umschaltwippe einhaken.

Erneuern des Antriebriemens

Die drei Befestigungsschrauben ①, ②, ③ (Abb. 7) der Kopfträgerplatte herausschrauben. Zugstange und -feder am Reibradwinkel aushängen, Kopfträgerplatte nach oben von der Tonwelle abziehen. Umschaltwippe nach dem Aushaken der Zugfeder heraus- und Motorriemen vom geteilten Umschaltrad abnehmen.
Antriebsriemen einlegen, erst bei der Schwungscheibe in mittlere Nut, dann bei dem Umschaltrad-Unterteil nach dem Entfernen des Kalottenwinkels ebenfalls in die mittlere Nut (Geschwindigkeitsschalter auf 9,5 cm/s gestellt). Kalottenwinkel montieren, die Umschaltwippe wieder einsetzen und beachten, daß der Antriebsriemen in den beiden Aussparungen liegt. Jetzt die Kopfträgerplatte wieder auf die Tonwelle aufsetzen, Zugstange und -feder wieder einhängen. Prüfen, ob die Platte sicher auf ihren Stützen aufliegt und der Hebel des Drucktastensatzes vor dem Schieber (F) der Platte liegt. Schrauben in der Reihenfolge ①, ②, ③, wie in Abb. 7 angegeben, festschrauben. Falls der Staubschutzring auf der Tonwelle verrutscht sein sollte, ihn nur so weit verschieben, daß zum Prismenlager in der Kopfträgerplatte noch ein Abstand von etwa 0,5 mm verbleibt, und der Staubschutzring die Oberkante der Gummirolle nicht berührt. Ein Schleifen des Staubschutzringes am Lager oder an der Gummirolle würde Tonhöhenschwankungen und Laufgeräusche verursachen.
Tonwelle und Riemen mit Isopropyl-Alkohol reinigen.
Funktionsprüfung vornehmen.

Erneuern des Friktionsriemens

Zählwerksriemen und rechten Wickelteller abnehmen, den Motorriemen vom rechten Zwischenrad abnehmen, dann den Friktionsradriemen zunächst in die untere Nut des rechten Zwischenrades, danach in die des Friktionsrades einlegen. Motorriemen wieder auflegen, rechten Wickelteller montieren und Zählwerkriemen auflegen.

Funktionsbeschreibung, elektrisch

Anschalten der Verstärker an die Tonköpfe und Endstufen mit S 501

Parallel
(nur für Wiedergabe)
Beide Kopfsysteme HSK 1 und HSK 2 liegen paralleigeschaltet am Verstärker 1, am Verstärkerausgang sind beide Tonleitungsausgänge parallel angeschlossen.
M 207: Beide Endverstärker liegen parallel am Verstärker 1.

Stereo-Wiedergabe
Kopfsystem HSK 1 arbeitet auf Verstärker 1, HSK 2 auf Verstärker 2, jeder Verstärkerausgang liegt an einem Tonleitungskanal.
M 207: An jeden Verstärkerausgang ist ein Endverstärker angeschlossen.

Stereo-Aufnahme
Jedes Kopfsystem wird vom zugehörigen Verstärker angesteuert, ebenfalls die Anzeigeschaltungen.
M 207: Der Endverstärker 1 wird umgeschaltet für Oszillator-/Anzeigebetrieb. Der Verstärker 1 arbeitet auf den Endverstärker 2 (Vorband-Abhören).

Mono-Wiedergabe
Das jeweils angewählte Kopfsystem (1 oder 2) liegt am Verstärker 1, beide Tonleitungsausgänge sind parallel am Ausgang angeschlossen. Das nicht angewählte Kopfsystem liegt am Verstärker 2.
M 207: Beide Endverstärker liegen parallel am Verstärker 1.

Mono-Aufnahme
Das jeweils angewählte Kopfsystem (1 oder 2) wird von Verstärker 1 gespeist, der auf Aufnahme umgeschaltet ist. Verstärker 1 speist außerdem Anzeigeschaltung 1. Verstärker 2 bleibt in Wiedergabe, ihn steuert das Kopfsystem, das nicht angewählt ist.
M 207: Der Endverstärker 1 wird umgeschaltet für Oszillator-/Anzeigebetrieb. Der Verstärker 1 arbeitet auf Endverstärker 2 (Vorband-Abhören).

Kopfhörerausgänge
Jeder Verstärkerkanal hat einen Kopfhörerausgang, an dem das von ihm übertragene Signal mitgehört werden kann. Die Ausgänge sind auf Bu 3 herausgeführt.

Verstärker

M 205

Der kombinierte Aufsprech- und Abhörverstärker ist für jeden Kanal fünfstufig ausgeführt. Die Transistoren sind Silizium-npn-Typen. Die Vorstufe ist mit einem rauscharmen Transistor bestückt, die Schaltung ist außerdem für großen Störabstand ausgelegt. Die Gegenkopplungen durch R 111/211 und R 107/207 erzeugen dynamisch den Eingangswiderstand der Schaltung von R_i = ca. 2 kOhm und stabilisieren die Stufe gegen Exemplarstreuungen von T 101/201.
Hinter der Vorstufe liegt der Aussteuerungseinsteller R 11/21 für die Aufnahme. R 21 dient auch als Einsteller für die Abhörlautstärke bei Duoplay.
Vor dem Entzerrerverstärker folgt jetzt eine Trennstufe mit Kollektorausgang T 102/202. Die Verstärkung dieser Stufe im Verstärker 2 läßt sich bei Wiedergabe mit R 218 einstellen, um einmalig Abweichungen in der Empfindlichkeit der Hör-/Sprechköpfe ausgleichen zu können. In beiden Kanälen wird durch Kurzschließen von R 118/218 bei Aufnahme die Verstärkung heraufgesetzt.
Die drei Stufen des Entzerrerverstärkers sind galvanisch gekoppelt. Der Ausgang ist durch die Kollektorbasisstufe T 106/206 niederohmig. T 103/203 und T 104/204 sind über R 138/238 zur Stabilisierung ihrer Arbeitspunkte gleichstromgegengekoppelt. Vom Verstärkerausgang zum Emitterwiderstand von T 103/203 liegt das für Aufnahme/Wiedergabe und für die drei Bandgeschwindigkeiten umschaltbare R-L-C-Netzwerk. Diese Gegenkopplung bewirkt die Wiedergabeentzerrung nach DIN 45513, außerdem wird im Zusammenwirken mit der HF-Vormagnetisierung der gerade Über-Alles-Frequenzgang erreicht.
Durch die Kondensatoren C 102/202, C 114/214, C 118/218 und das RC-Glied R 150 / C 125 bzw. R 250 / C 225 verhindert man, daß außerhalb des Übertragungsbereiches liegende Frequenzen wirksam werden.
Die Aufsprechspannung wird über C 126/226 ausgekoppelt. Der Aufsprechwiderstand ist aufgeteilt, ein Sperrkreis für die am Kopf liegende Aufnahme-HF-Vormagnetisierung ist eingefügt. Der Sperrkreis L 101 / C 106 bzw. L 201 / 206 verhindert das Abfließen der HF über den Verstärkerausgangswiderstand. Der letzte Teil des Aufsprechwiderstandes ist einstellbar, um unterschiedliches Aufsprechverhalten der Köpfe ausgleichen zu können.

M 207

Der kombinierte Aufsprech- und Abhörverstärker ist für jeden Kanal vierstufig ausgeführt. Die Transistoren sind Silizium-npn-Typen. Die Vorstufe ist mit einem rauscharmen Transistor bestückt, die Schaltung ist außerdem für großen Störabstand ausgelegt. Die Gegenkopplungen durch R 108/208 und R 106/206 erzeugen dynamisch den Eingangswiderstand der Schaltung von R_i = ca. 2 kOhm und stabilisieren die Stufe gegen Exemplarstreuungen von T 101/201.
Hinter der Vorstufe liegt der Aussteuerungs-/Lautstärkeeinsteller R 11/21. Die Abhörlautstärke bei Duoplay läßt sich durch ihn nicht beeinflussen.
Vor dem Entzerrerverstärker folgt jetzt eine Trennstufe mit Kollektorausgang T 102/202. Die Verstärkung dieser Stufe im Verstärker 2 läßt sich bei Wiedergabe mit R 217 einstellen, um ein-

malig Abweichungen in der Empfindlichkeit der Hör-/Sprechköpfe ausgleichen zu können. In beiden Kanälen wird durch Kurzschließen von R 117/217 bei Aufnahme die Verstärkung heraufgesetzt.
Die zwei Stufen des Entzerrerverstärkers sind galvanisch gekoppelt. T 103/203 und T 104/204 sind über R 136/236 zur Stabilisierung ihrer Arbeitspunkte gleichstromgegengekoppelt. Vom Verstärkerausgang zum Emitterwiderstand von T 103/203 liegt das für Aufnahme/Wiedergabe und für die drei Bandgeschwindigkeiten umschaltbare R-L-C-Netzwerk. Diese Gegenkopplung bewirkt die Wiedergabeentzerrung nach DIN 45513, außerdem wird im Zusammenwirken mit der HF-Vormagnetisierung der gerade Über-Alles-Frequenzgang erreicht. Durch die Kondensatoren C 101/201 und C 114/214 verhindert man, daß außerhalb des Übertragungsbereiches liegende Frequenzen wirksam werden.
Die Aufsprechspannung wird über C 119/219 ausgekoppelt. Der Aufsprechwiderstand ist aufgeteilt, ein Sperrkreis für die am Kopf liegende Aufnahme-HF-Vormagnetisierung ist eingefügt. Der Sperrkreis L 101 / C 104 bzw. L 201 / C 204 verhindert das Abfließen der HF über den Verstärkerausgangswiderstand. Der letzte Teil des Aufsprechwiderstandes ist einstellbar, um unterschiedliches Aufsprechverhalten der Köpfe ausgleichen zu können.

Bandendabschaltung (M 205 / M 207)

Der Endauslösemagnet M 1 ist zwischen Masse (negativ) und Kollektor eines pnp-Transistors T 107 / T 301 geschaltet, dessen Emitter an der Betriebsspannung (positiv) liegt. Der Bandendkontakt S 8 schaltet ebenfalls von Masse gegen einen niederohmigen Widerstand R 156 / R 301 im Ladekreis eines Elkos C 129 / C 303, dessen anderer Anschluß an der Basis des Transistors liegt. Für die Dauer der Elkoladung wird der Transistor durchgesteuert, der Magnet zieht für diese Zeit an. Für eine erneute Abschaltung muß der Bandendkontakt erst öffnen, damit der Elko sich über R 157/158 bzw. R 302/303 entladen kann. Der Kondensator C 128 / C 301 verhindert eine Überlastung des Transistors durch die Gegenspannung des Magneten.

HF-Oszillator (M 205)

Der HF-Eintakt-Oszillator ist mit einem pnp-Germanium-Transistor bestückt. Über den Schalter S 101, 14 — 15 wird er in Betrieb gesetzt, und zwar wird der Kollektor von T 108 gegen Masse geschaltet. T 108 arbeitet in Emitterbasisschaltung und ist induktiv rückgekoppelt. Die Schwingfrequenz von 85 kHz wird hauptsächlich durch die Induktivitäten von Spule L 103 und Löschkopf LK 1 / LK 2 und die Kapazität des Schwingkreiskondensators C 133 bestimmt.
Die unterschiedliche Belastung des Oszillators bei Mono- oder Stereo-Betrieb durch die Löschkopfsysteme wird durch Anschalten des Widerstandes R 3 oder des Kondensators C 201 ausgeglichen. Die Vormagnetisierungsspannung wird über Scheibentrimmer (C 12 / C 22) den Hör-/Sprechkopfsystemen zugeführt.

HF-Oszillator (M 207)

Der pnp-Transistor der Komplementär-Endstufe wird bei Aufnahmebetrieb als Oszillatortransistor benutzt. Er wird in Emitterschaltung betrieben. Die Rückkopplung erfolgt induktiv durch eine für den Emitter angezapfte Spule im Basiskreis des Transistors. Am Schwingkreis wird die HF-Spannung für Lösch- und Hör-/Sprechköpfe abgenommen. Hauptsächlich frequenzbestimmend sind Spule L 401, Kondensator C 409 und Löschkopf LK 1 / LK 2. Die unterschiedliche Belastung des Oszillators bei Mono- oder Stereo-Betrieb durch die Löschkopfsysteme wird durch Anschalten des Widerstandes R 3 oder des Kondensators C 205 ausgeglichen. Die Vormagnetisierungsspannung wird über Scheibentrimmer (C 12 / C 22) den Hör-/Sprechkopfsystemen zugeführt.

Aussteuerungsanzeige (M 205)

An jedem niederohmigen Verstärkerausgang (C 124/224) liegt über eine Diode (D 101/201) der Kondensator C 127/227. Die positiven Halbwellen der Ausgangswechselspannung öffnen die Diode und der Kondensator lädt sich über ihren kleinen Durchgangswiderstand schnell bis zum Scheitelwert der Wechselspannung auf. Die jetzt am Kondensator liegende Gleichspannung bewirkt einen Strom durch den Stellwiderstand und das Meßinstrument. Die Anzeige des Instrumentes entspricht der Aussteuerung.

Aussteuerungsanzeige (M 207, Kanal 1)

Am Verstärkerausgang des ersten Kanals (C 121) wird über den Stellwiderstand R 149 und den Kondensator C 402 die Treiberstufe T 401 des Endverstärkers angesteuert. Diese steuert bei Aufnahme den als Impedanzwandler geschalteten NPN-Endtransistor. An seinem Emitterausgang wird über C 406 die Diode D 402 von den positiven Halbwellen der NF-Wechselspannung geöffnet. Der Kondensator C 407 lädt sich über den kleinen Durchgangswiderstand der Diode schnell bis zum Scheitelwert der Wechselspannung auf. Die an C 407 liegende Spannung bewirkt über R 417 und das Meßinstrument Ms 11 einen der Aussteuerung proportionalen Strom.

Aussteuerungsanzeige (M 207, Kanal 2)

Am Verstärkerausgang des zweiten Kanals (C 221) wird über den Stellwiderstand R 517 und den Kondensator C 507 die Basis eines Transistors angesteuert. Dieser dient als Impedanzwandler. An seinem Emitterausgang wird über C 508 die Diode D 502 von den positiven Halbwellen der NF-Wechselspannung geöffnet. Der Kondensator C 509 lädt sich über den kleinen Durchgangswiderstand der Diode schnell bis zum Scheitelwert der Wechselspannung auf. Die an C 509 liegende Spannung bewirkt über R 523 und das Meßinstrument Ms 21 einen der Aussteuerung proportionalen Strom.

Endstufe (M 207)

Der Endverstärker besteht aus Treiberstufe und Komplementär-Endstufe. Die Treiberstufe dient zur Erzeugung der Steuerleistung für die Endtransistoren und bringt durch die Gleichstromkopplung vom Mittelpunkt der Endtransistoren auf ihre Basis den Arbeitspunkt der Endtransistoren unabhängig von Betriebsspannungsschwankungen auf den günstigsten Teil der Kennlinie. Der Stellwiderstand R 403/503 dient zur einmaligen Einstellung der Mittelpunktspannung. C 403 / C 503 dient zur Unterdrückung von außerhalb des Übertragungsbereiches liegenden Frequenzen, er verringert außerdem den Klirrfaktor. Die Endtransistoren werden gleichphasig angesteuert, die Phasendrehung erfolgt durch die Paarung npn-pnp. Es sind Germaniumtransistoren. Die an der Diode D 401 / D 501 abfallende konstante Spannung wird benutzt zur Stabilisierung des Endtransistor-Kollektorruhestromes gegen Betriebsspannungsschwankungen. Die Diode liegt parallel zu einem Spannungsteiler, an dem die Basisspannung für die Endtransistoren abgegriffen wird. Mit R 409 / R 509 wird der Ruhestrom einmalig eingestellt. Zur Stabilisierung gegen Temperaturschwankungen ist der Heißleiter R 411 / R 511 in den Teiler eingefügt worden. Der parallel liegende R 408 / R 504 sorgt für die Erzielung der gewünschten Stabilisierungskurve. Die kleinen Emitterwiderstände R 412 / R 413 schützen zusammen mit der Sicherung Si 401 / Si 501 die Endtransistoren vor Zerstörung durch Überlastung. Der Lautsprecher ist mit einem großen Kondensator an den Mittelpunkt angeschlossen. Die Ausgangswechselspannung der Endstufe wird über den Kondensator C 404 / C 504 der Betriebsspannung für T 401 / T 501 überlagert, dadurch erreicht man eine bessere Aussteuerbarkeit für den Treibertransistor und sicheres Durchsteuern der Endtransistoren.
Abschlußwiderstände von weniger als 3,5 Ohm führen zum Ansprechen der Sicherung, Kurzschluß am Ausgang soll vermieden werden.

Elektrische Messungen und Einstellungen

Meßmittel

Universal-Meßinstrument (Innenwiderstand $\geqq$ 50 KOhm/V), Tongenerator, Frequenzmesser, Stoppuhr, NF-Röhrenvoltmeter oder spannungsgeeichter Oszillograph, Telefunken-Testband (Erzeugnis-Nr. 348 089 107).
Alle folgenden Messungen werden, soweit nicht anders beschrieben, bei Nennspannung 220 V / 50 Hz (117 V bei 60-Hz-Geräten), bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit in Stellung „Stereo" durchgeführt, für beide Spuren getrennt, Aussteuerungseinsteller aufgedreht.

Der Tongenerator wird bei Aufnahme an Buchse Bu 2 (M 207 Bu 1), Kontakte 3 bzw. 5 und 2 angeschlossen; das Röhrenvoltmeter bei Wiedergabe an Stecker St 1 (M 207 Bu 1), Kontakte 3 bzw. 5 und 2. Vor einer Messung sind Köpfe und Bandführungen zu entmagnetisieren.

Endstufenabgleich (nur M 207)

In Wiedergabestellung wird bei zugedrehten Lautstärkeeinstellern R 11 / R 21 der Ruhestrom der Endtransistoren mit R 409 / R 509 auf 5 mA eingestellt. Der Strommesser wird anstelle der Sicherung Si 401 / Si 501 eingeschaltet.
Mit R 403 / R 503 wird dann die Spannung am Sternpunkt R 412 / R 413 / C 406 bzw. R 512 / R 513 / C 506 auf den halben Wert der Spannung an C 302 eingestellt. (Soll ca. 6,0 V). Der Ruhestrom wird danach kontrolliert und eventuell nachgestellt.
Die Endstufe soll bei hochohmiger Aussteuerung (ca. 100 KOhm) an C 402/502 mit 1 kHz eine unverzerrte Spannung (Oszillograph) von 2,75 V am 5 Ohm Abschlußwiderstand (entspricht N = 1,5 W) abgeben.

Einwippen des Hör-/Sprechkopfes

Testband auflegen, einmal vorwärts und rückwärts spulen. Mit der Schraube (B) (Abb. 7) der Taumelplatte den Kopf bei Wiedergabe des 1-kHz-Meßtones zunächst grob und anschließend bei Wiedergabe des 12-kHz-Meßtones fein einwippen. Diese Einstellungen sind für beide, den oberen und den unteren Kanal, getrennt durchzuführen. Sollte das Spannungsmaximum beim Einwippen des einen Kanals nicht genau mit dem des anderen zusammenfallen, so ist der Kopf etwa auf die Mitte der beiden Pegelmaxima endgültig einzustellen. Dieses „Mitteln" soll jedoch nur durchgeführt werden, wenn bei f = 12 kHz der Pegel einer Spur um $\leqq$ 3 dB von seinem Maximum entfernt ist, während die andere Spur Maximum zeigt. Bei Abweichungen $>$ 3 dB ist der Kopf zu wechseln.
Die Abweichung der Pegel bei 1 und 12 kHz (beide — 20 dB) einer Spur soll 3 dB nicht überschreiten.

Abgleich der Oszillatorfrequenz

In Stellung Aufnahme wird die Oszillatorspule L 103 (L 401 bei M 207) mit dem Abgleichkern so abgestimmt, daß der Schwingkreis auf 85 kHz schwingt (± 5 kHz).

Einstellen der Sperrkreise, Spulen L 101 und L 201

Die Einstellung ist erforderlich, wenn Teile des Oszillators oder der Löschkopf ausgewechselt werden. Dazu ist das Röhrenvoltmeter an die Verstärkerseite der Spulen und Masse anzuschließen und das Gerät auf Aufnahme zu schalten. Mit dem Kern der Spule L 101 bzw. L 201 ist auf Spannungsminimum einzustellen. (Achtung: kurze Leitungen zum RV.)

Einstellen der Entzerrer-Spulen und Kontrolle der Aufsprechanhebungen

Tongenerator an Bu 2 (M 207: Bu 1) (2 und 3), Röhrenvoltmeter an Bu 3 (2 und 3) anschließen. Punkte 203 und 204 der Verstärkerplatte kurzschließen. (M 207: Sicherung Si 401 entfernen). Aussteuerungseinsteller voll aufdrehen, Gerät auf Aufnahme schalten. 1 kHz-Ton mit einem solchen Pegel (ca. 3,5 mV) einspeisen, daß vom Röhrenvoltmeter 50 mV angezeigt werden. Dann bei unveränderter Eingangsspannung den Tongenerator auf 14,5 kHz einstellen. Spule 102 auf Spannungsmaximum durch Verdrehen des Kernes abstimmen. Die vom Röhrenvoltmeter angezeigte Spannung soll sich bei 14,5 kHz um 12 ... 18 dB und bei 50 Hz um 3 ... 5 dB erhöhen. Bei 19 cm/s ergibt sich eine Anhebung bei 18 kHz von 3 ... 7 dB gegenüber 1 kHz, bei 4,75 cm/s 9 ... 15 dB bei 10 kHz.
Die Messung ist für den zweiten Kanal an Bu 2 (M 207: Bu 1) (2 und 5) Röhrenvoltmeter an Bu 3 (2 und 5), zu wiederholen; Spule 202 abgleichen.

Einstellen der Wiedergabeverstärkung

Testband auflegen, 1 kHz (0 dB) wiedergeben.
Treten zwischen beiden Kanälen Unterschiede auf, so sind diese mit dem Widerstand R 218 (M 207: R 217) auszugleichen, d. h. Kanal 2 wird an Kanal 1 angeglichen. Die Ausgangsspannung an Bu 1 soll $\geqq$ 0,5 V (M 207 $\geqq$ 0,7 V) sein.

Wiedergabeentzerrung

Sie ist so ausgelegt, daß sich beim Abspielen des DIN-Bezugsbandes ein Frequenzgang mit den Toleranzen nach DIN 45 511 ergibt (ca. ± 2,5 dB, siehe auch Abb. 12).

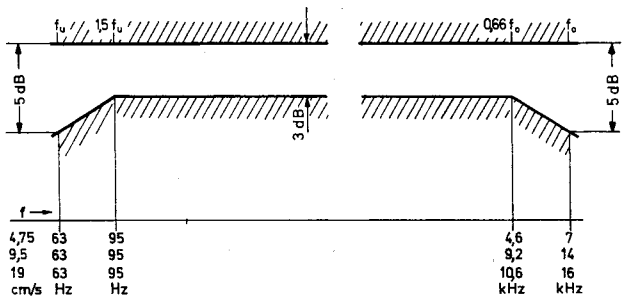


Abb. 12: Wiedergabe-Frequenzgangtoleranz

Einstellen des Frequenzganges über Band

Mit einer Eingangsspannung von 3,5 mV bei 9,5 cm/s nacheinander 1 kHz und 13 kHz aufzeichnen. Die Wiedergabe beider Frequenzen soll gleichen Pegel ergeben. Bei unterschiedlichen Pegeln wird die Aufnahme wiederholt, nachdem der Vormagnetisierungstrimmer (C 12 für Kanal 1, C 22 für Kanal 2) nachgestellt worden ist.

Weniger HF am HSK: mehr Höhen
Mehr HF am HSK: weniger Höhen

Bei 4,75 cm/s und 19 cm/s empfiehlt sich eine Kontrollmessung des Frequenzganges, wobei die Toleranzen nach DIN 45 511 eingehalten werden müssen (siehe Abb. 13).

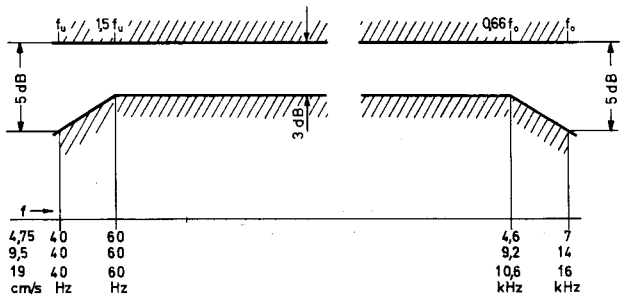


Abb. 13: Über-Alles-Frequenzgangtoleranz

Einstellen der Pegel über Band (M 205)

Stereo

In die Bu 2 1 kHz mit 70 mV einspeisen und bei 9,5 cm/s aufnehmen. Die Wiedergabespannung an der Tonleitung soll 3 dB höher als der Testbandpegel sein. Nachstellen (R 103 für Kanal 1, R 204 für Kanal 2), neu aufnehmen und kontrollieren, bis der Wert erreicht ist.

Mono 2

Bei gleicher Eingangsspannung auf Mono 2 schalten und aufnehmen. Die Wiedergabespannung soll hier ebenfalls 3 dB über Testbandpegel liegen. Nachstellen mit R 104.

Aussteuerungsanzeige

Bei gleicher Eingangsspannung (70 mV) in Stellung Stereo-Aufnahme die Anzeigeinstrumente auf die Trennlinie zwischen den farbigen Feldern einstellen (R 154 und R 254).

Einstellen der Pegel über Band (M 207)

Stereo

In die Buchse Bu 1 ca. 100 mV einspeisen und bei 9,5 cm/s aufnehmen. Die Wiedergabespannung an der Radio-Buchse Bu 1, Kontakt 3 und 2 soll 3 dB höher als der Testbandpegel sein. Wird der Wert nicht erreicht, so ist die Eingangsspannung zu verändern, neu aufzunehmen und die Wiedergabespannung zu kontrollieren, bis der Wert erreicht ist. Mit der jetzt ermittelten Eingangsspannung soll die Eigenaufnahme eine Wiedergabespannung an Bu 1, Kontakt 5 und 2, von ebenfalls 3 dB über Testbandpegel ergeben. Erforderlichenfalls mit R 209 nachstellen, neu aufnehmen und kontrollieren, bis der Wert erreicht ist.

Mono 2

Bei unveränderter Eingangsspannung auf Mono 2 schalten und aufnehmen. Die Wiedergabespannung soll hier ebenfalls 3 dB über Testbandpegel liegen. Nachstellen mit R 110.

Aussteuerungsanzeige

Bei unveränderter Eingangsspannung in Stellung Stereo-Aufnahme die Anzeigeinstrumente auf die Trennlinie zwischen den farbigen Feldern einstellen (R 149 und R 517).

Fremdspannungen

Wiedergabe

Störspannungsabstand, bezogen auf Testbandpegel, gemessen an St 1 (M 207: Bu 1), bei offenen Lautstärkereglern

4,75 cm/s: $\geqq$ 38 dB
9,5 cm/s: $\geqq$ 39 dB
19 cm/s: $\geqq$ 40 dB

Aufnahme

Messung am Kopfhörerausgang Bu 3, Oszillator kurzgeschlossen (M 207: Oszillator außer Betrieb), Aussteuerungseinsteller voll auf.
Störspannung $\leqq$ 100 mV
Eingang „Mikro" offen, oder mit 1 kOhm abgeschlossen.

Aufnahme — HF — Einstreuungen

Messung am Kopfhörerausgang Bu 3, Oszillator in Betrieb.
Störspannung $\leqq$ 500 mV

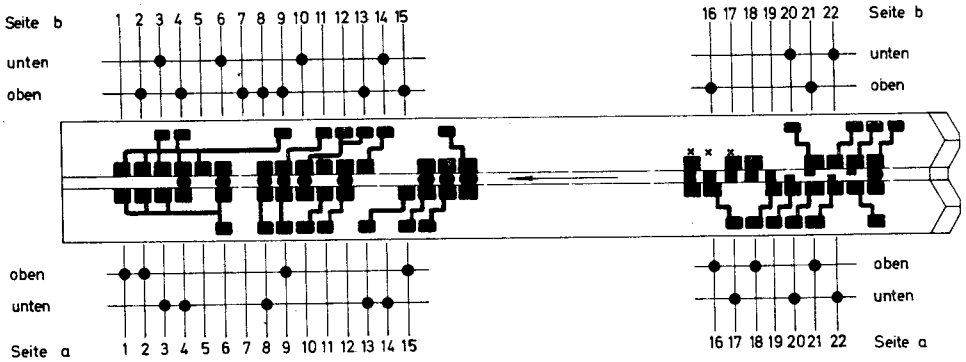
Schiebeschalter

Schema der Läuferkontaktflächen und Federanordnung im Stator

S 501

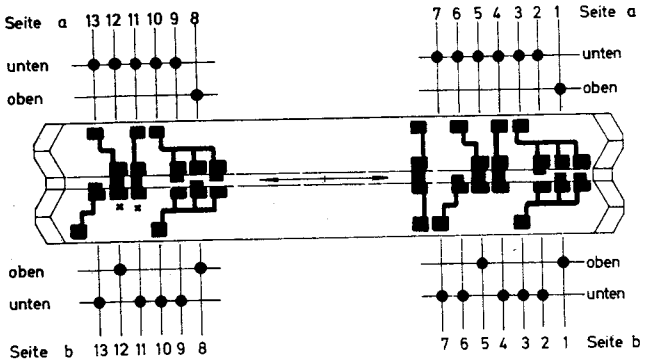
gezeichnete Funktion: Stereo

Schieberichtung ←



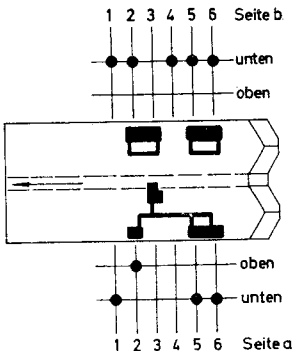
S 301

gezeichnete Funktion: 9,5 cm/s
Schieberichtung
19 cm/s ←——→ 4,75 cm/s



S 401

gezeichnete Funktion:
Aufnahme
Schieberichtung ←



● Kontaktstelle der Feder

■ Läuferkontaktfläche

× Kontaktfläche für die Justierung der Läuferstellung

Reinigung: Isopropylalkohol
Schmierung: Klüber-Öl PDP 38

Die Darstellung zeigt schematisch die vernickelte und vergoldete Kupferkaschierung der Läuferoberfläche. Beim Wiedereinsetzen der Läufer sind diese nach Reinigung und Schmierung an der abgeschrägten Seite zuerst einzuführen.

magnetophon 205

a Radioanschluß
Radio connection
Prise radio
Conexión de radio

b Mikrofonanschluß
Microphone socket
Prise microphone
Enchufe micrófono

c Kopfhöreranschluß
Earphone socket
Prise pour écouteur
Enchufe para auriculares

d Hör-Sprech-Kopf
Record/playback head
Tête d'enregistrement et de reproduction
Cabezal de grabadora y de reproducción

e Löschkopf
Erase head
Tête d'effacement
Cabezal de borrado

f Anzeigeinstrument Ms 11/Ms 21
Level meter Ms 11/Ms 21
Instrument indicateur Ms 11/Ms 21
Instrumento indicador Ms 11/Ms 21

g Betriebsanzeige La1
Operating indicator La1
Lampe témoin La1
Indicación de servicio La1

h Bandendkontakt S8
Tape-end stop contacts S8
Contact de fin de bande S8
Contacto final de la cinta S8

i Umschalter Radio-Mikrofon
Gezeichnete Schalterstellung: Radio
Radio-microphone-switch
Marked switch position: radio
Commutateur: récepteur de radio-microphone
Position marqué du commutateur: radio
Conmutador radio-micrófono
Posición del conmutador diseñada: radio

k Funktionswahlschalter S501 (Stator)
Track selection switch S501 (stator)
Sélecteur de pistes S501 (Stator)
Selector de pistas S501 (Estator)

k_1 Auf die Printspitzen gesehen
View onto connections at printed circuit
Vue sur les connexions sur le circuit imprimé côté imprimé
Vista sobre contactos de conexión parte circuito impreso

k_2 Kontakttabelle S501
Switch connections at S501
Connexions de commutation du S501
Circuitos de conexión S501

l Stummschalter S401
Tone cut-off switch S401
Interrupteur d'audition S401
Interruptor mudo S401

l_1 Kontakttabelle S401 (Aufnahme-Wiedergabe)
Switch connections at S401 (record/playback)
Connexions de commutation du S401 (enregistrement/reproduction)
Circuitos de conexión S401 (grabación/reproducción)

m Entzerrungs-Umschalter S301 (Stator)
Playback equalization switch S301 (stator)
Commutateur-correcteur de distorsion S301 (Stator)
Conmutador de correcciónes de distorsión S301 (Estator)

n Aufnahme-/Wiedergabeschalter S101/S201
Gezeichnete Schalterstellung: Wiedergabe
Recording/playback switch S101/S201
Switch position shown: playback
Commutateur enregistrement/reproduction S101/S201
Contacteur dessiné: reproduction
Conmutador grabación/reproducción S101/S201
Posición diseñada del interruptor: reproducción

o Spannungswähler S2
Voltage selector S2
Sélecteur de tension S2
Selector de voltaje S2

p Ein-/Ausschalter
On/off-switch
Commutateur marche/arrêt
Interruptor para conectar/desconectar

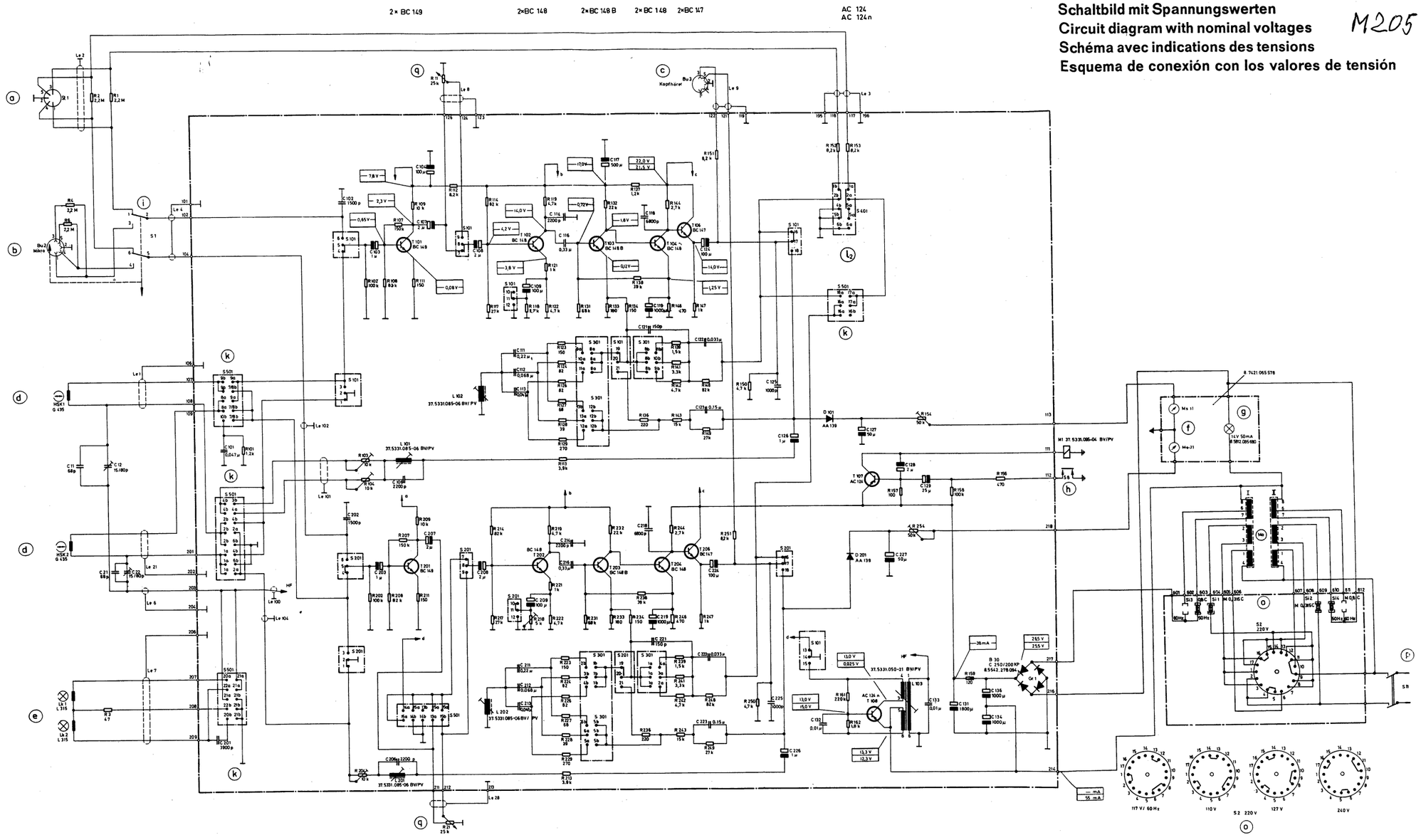
q Aussteuerungseinsteller R11/R21
Recording level control R11/R21
Régulateur de modulation R11/R21
Regulador de modulación R11/R21

r Vom Geräteboden her gesehen
Seen from bottom of set
Vue du dessous
Vistos desde el fondo

Änderung der Schaltung vorbehalten
Alteration of this diagram reserved
Changement du schéma réservé
Salvo la alteración del esquema

Raum für Notizen

Schaltbild mit Spannungswerten
Circuit diagram with nominal voltages M205
Schéma avec indications des tensions
Esquema de conexión con los valores de tensión



(k2) Kontaktabelle S501

S1 Stereo	1 Mono 1	2 Mono 2	3 Parallel
1a – 2a	1a – 4b	1a – 4b	1a – 4b
2b – 4b	2b – 4b	2b – 2a	2b – 4b
4b – 3b	4b – 3b	4b – 4a	8a – 9a
8a – 7/8b	8a – 7/8b	8a – 9a	9b – 9a
8b – 9a	9b – 9a	9b – 7/8b	10a – 7/8b
13b – 14b	10b – 7/8b	10b – 7/8b	15a – 15b
15a – 13a	14a – 15a	14a – 15a	15a – 14b
16a – 17a	15a – 15b	15a – 15b	16a – 17a
20a – 21a	18a – 17a	18a – 17a	21a – 21b
20b – 21b	20a – 21a	22a – 21a	22b – 21b
	22b – 21b	22b – 21b	

(k) S 501 Funktionswahlschalter (Stator)
(auf die Printspitzen gesehen)

(k1)

(k2) Kontaktabelle S 301

4,75 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s
1a – 2a	1a – 3a	1a – 4a
1b – 2b	5b – 6a	5a – 5b
5b – 6b	1b – 3b	1b – 4b
7a – 7b	8a – 10a	8a – 11a
8a – 9a	12a – 13a	12a – 12b
8b – 9b	8b – 10b	8b – 11b
12b – 13b		

(k1)

(l) Kontaktabelle S 401

Aufnahme	Wiedergabe
a 5 – 6	1 – 2 – 5
b 5 – 6	1 – 2 / 4 – 5

(l1)

(m) S 301 Entzerrungsumschalter (Stator)
(auf die Printspitzen gesehen)

(k1)

(n) S 101 gezeichnete Schalterstellung: Wiedergabe

S 201 gezeichnete Schalterstellung: Wiedergabe

(r) 8.7361.064.757
vom Gerätebodem her gesehen

T 108 Ersatztype / Replacement type / Remplacement type / Tipo de repuesto	h_{FE} (B) Collector — Basis Stromverhältnis / Forward DC current-transfer ratio common-emitter / Rapport des courants collecteur-base / Relación de corrientes collector-base	R 161 Widerstandswert / Value of resistor / Valeur de résistance / Valor de resistencia
AC 117, AC 124 n AC 117, AC 124 n, AC 188 AC 188	65 . . . 167 103 . . . 484 > 385	100 kΩ 180 kΩ 220 kΩ

h_{FE} (B) gemessen bei / measured with / mesurées avec / medidos con I_C = 150 mA / U_{CE} = 2 V

Wiedergabe / Aufnahme | Playback / Recording | Reproduction / Enregistrement | Reproducción / Grabación

Werte sind mit einem Instrument 50 kΩ/V gemessen, ohne NF-Signal
Values measured with 50 kΩ/V meter with no audio signal applied
Valeurs mesurées avec un instrument de mesure de 50 kΩ/V sans signal BF
Valores medidos con un instrumento 50 kΩ/V sin señal de baja frecuencia

Belastbarkeit der Widerstände
Power rating of resistors
Charge admissible des résistances
Carga admisible de las resistencias
1/8 W
1/3 W

Leistungsaufnahme ca. 30 Watt
Power consumption approx. 30 watts
Consommation environ 30 watts
Potencia absorbida aprox. 30 vatios

M 205

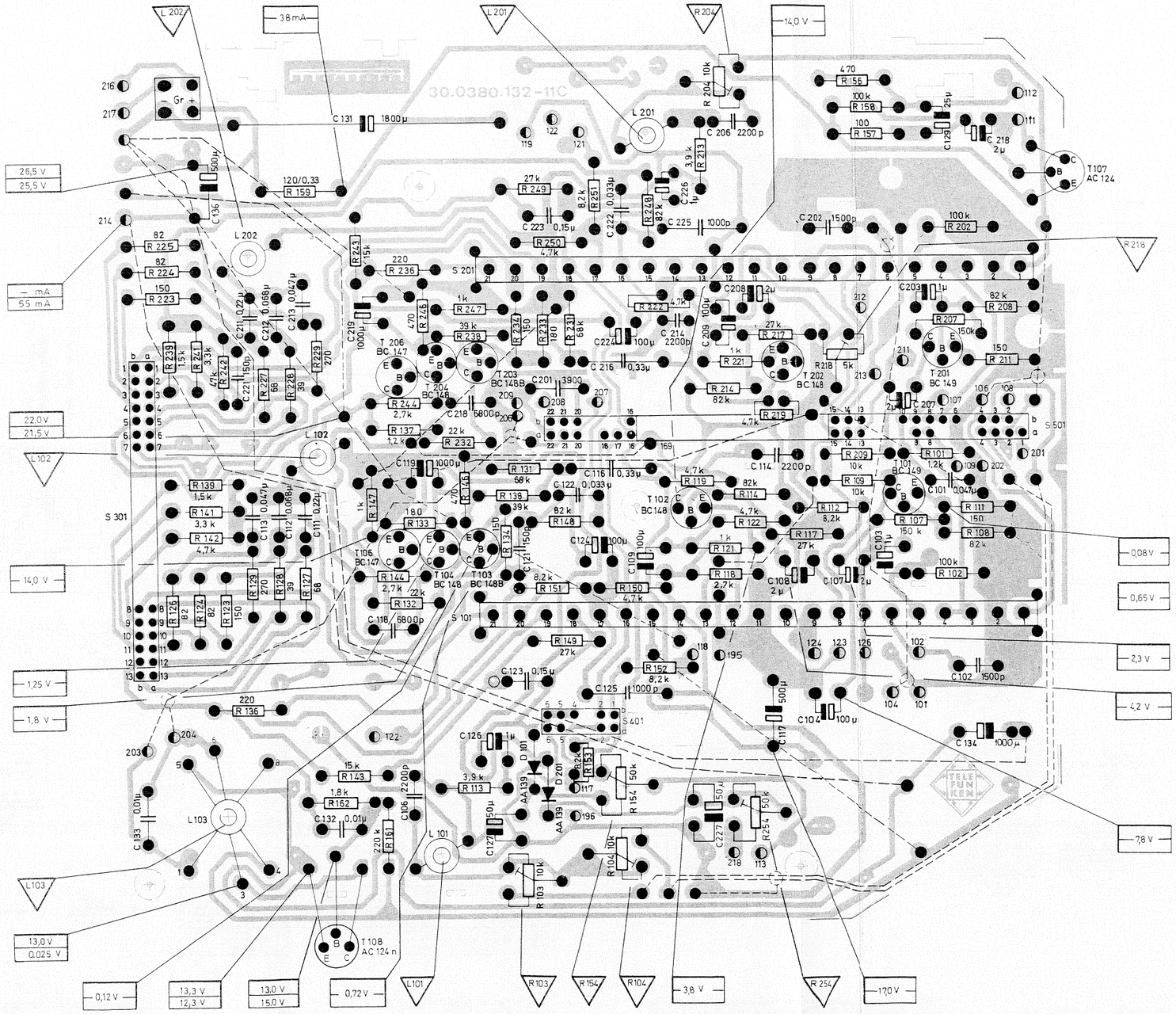
Verstärkerplatte
Amplifier board
Plaque d'amplification
Placa de amplificación

Ansicht gedruckte Seite

Looking onto printed wiring side

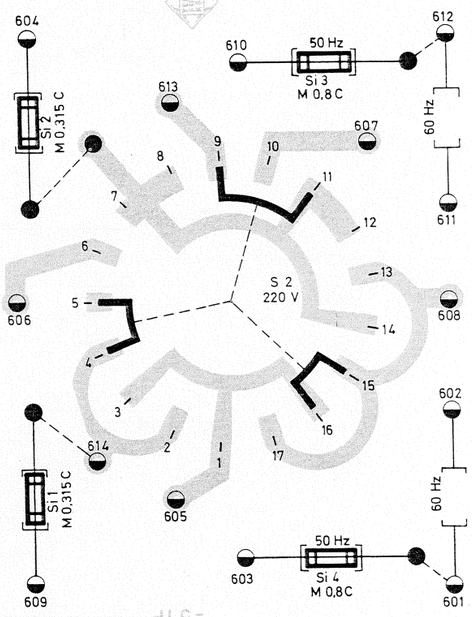
Vue du côté imprimé

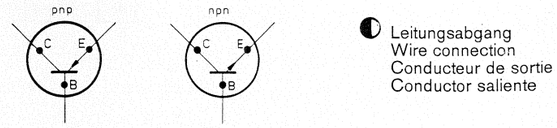
Visto del lado estampado



M 205 / M 207

Platte mit Spannungsumschalter
Circuit board with voltage selector switch
Plaque avec commutateur sélecteur de tension
Placa con conmutador de tensiones

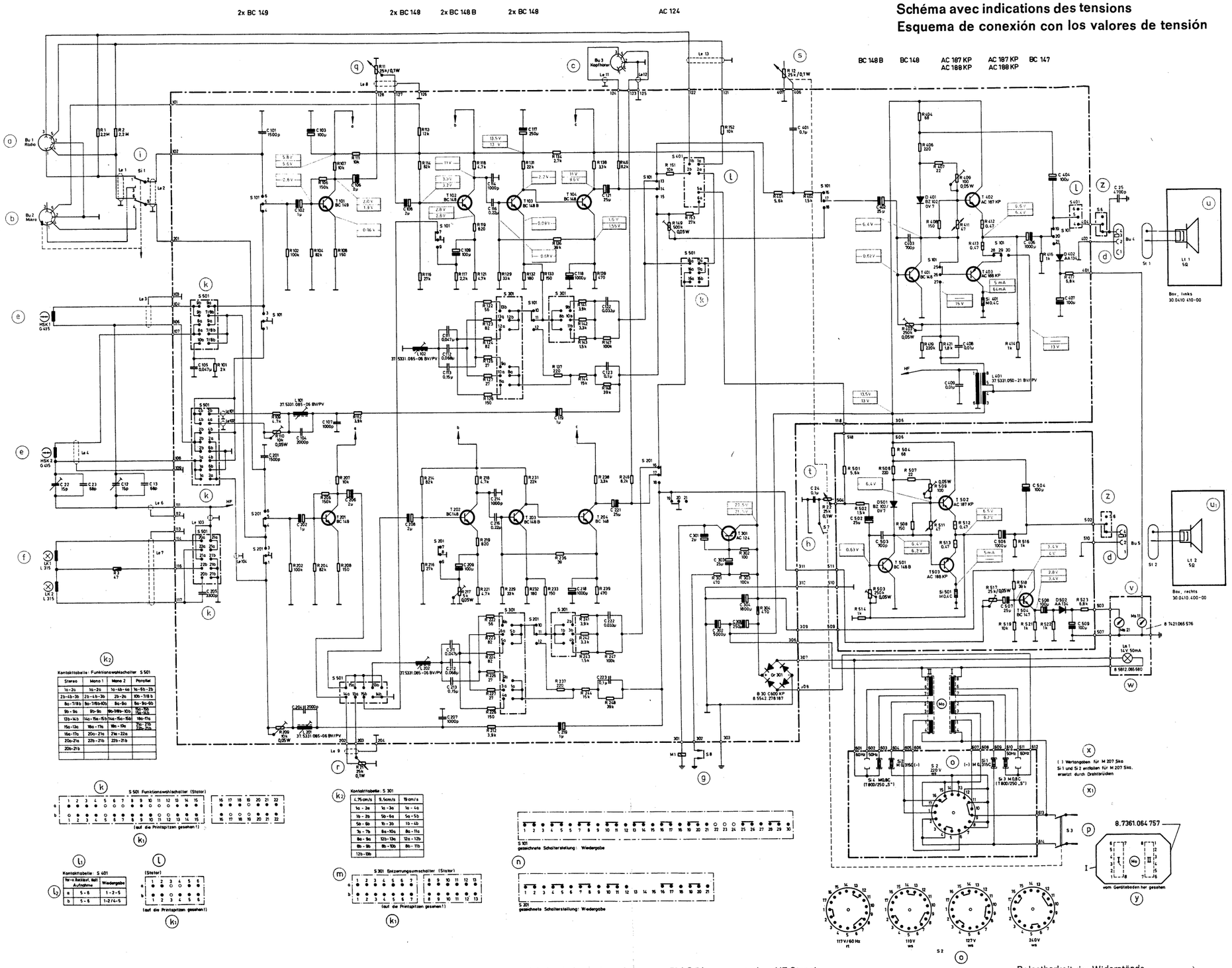




◐ Leitungsabgang
Wire connection
Conducteur de sortie
Conductor saliente

magnetophon 207

Schaltbild mit Spannungswerten
Circuit diagram with nominal voltages
Schéma avec indications des tensions
Esquema de conexión con los valores de tensión



Wiedergabe | Playback | Reproduction | Reproducción
Aufnahme | Recording | Enregistrement | Grabación

Werte sind mit einem Instrument 50 kΩ/V gemessen ohne NF-Signal
Values measured with 50 kΩ/V meter with no audio signal applied
Valeurs mesurées avec un instrument de mesure de 50 kΩ/V sans signal BF
Valores medidos con un instrumento 50 kΩ/V sin señal de baja frecuencia

Belastbarkeit der Widerstände
Power rating of resistors
Charge admissible des résistances
Carga admisible de las resistencias
1/8 W
1/3 W
1 W

302b

a Radio- und Phonoanschluß
Radio and phono socket
Prise radio et phono
Conexión de radio y phono

b Mikrofonanschluß
Microphone socket
Prise microphone
Enchufe micrófono

c Kopfhöreranschluß
Earphone socket
Prise pour écouteur
Enchufe para auriculares

d Lautsprecheranschluß 3,5 . . . 5 Ω
External loudspeaker socket 3,5 . . . 5 Ω
Prise haut-parleur extérieur 3,5 . . . 5 Ω
Enchufe altoparlante exterior 3,5 . . . 5 Ω

e Hör-Sprech-Kopf
Record/playback head
Tête d'enregistrement et de reproduction
Cabezal de grabadora y de reproducción

f Löschkopf
Erase head
Tête d'effacement
Cabezal de borrado

g Bandendkontakt S 8
Tape-end stop contacts S 8
Contact de fin de bande S 8
Contacto final de la cinta S 8

h Mikro-Umschalter S 7 am Tastensatz
(durch Aufnahmetaste betätigt)
Micro change-over switch S 7 on pushbutton assembly (in operation by means of recording button)
Inverseur miniature S 7 au bloc commutateurs à touches (actionné par la touche «Enregistrement»)
Conmutador micro S 7 en el teclado
(accionado por tecla de grabación)

i Umschalter Radio-Mikrofon
Gezeichnete Schalterstellung: Radio
Radio-microphone-switch
Marked switch position: radio
Commutateur: récepteur de radio-microphone
Position marqué du commutateur: radio
Conmutador radio-micrófono
Posición del conmutador diseñada: radio

k Funktionswahlschalter S 501 (Stator)
Track selection switch S 501 (stator)
Sélecteur de pistes S 501 (Stator)
Selector de pistas S 501 (Estator)

k_1 Auf die Printspitzen gesehen
View onto connections at printed circuit
Vue sur les connexions sur le circuit imprimé côté imprimé
Vista sobre contactos de conexión parte circuito impreso

k_2 Kontakttabelle S 501 (S 301)
Switch connections at S 501 (S 301)
Connexions de commutation du S 501 (S 301)
Circuitos de conexión S 501 (S 301)

l Wiedergabeschalter S 401 (Stator, auf die Printspitzen gesehen)
Playback switch S 401 (stator, view onto connections at printed circuit)
Commutateur reproduction S 401 (Stator, vue sur les connexions sur le circuit imprimé côte imprimé)
Conmutador reproducción S 401 (Estator, vista sobre contactos de conexión, parte circuito impreso)

l_1 Kontaktabelle S 401
Switch connections at S 401
Connexions de commutation du S 401
Circuitos de conexión S 401

l_2 Vorlauf, Rücklauf, Halt, Aufnahme/Wiedergabe
Forward, rewind, stop, record/playback
Marche avant, marche arrière, stop, enregistrement, reproduction
Avance, retroceso, stop, grabación, reproducción

m Entzerrungs-Umschalter S 301 (Stator)
Playback equalization switch S 301 (stator)
Commutateur-correcteur de distorsion S 301 (Stator)
Conmutador de correcciónes de distorsión S 301 (Estator)

n Aufnahme-/Wiedergabeschalter S 101/S 201
Gezeichnete Schalterstellung: Wiedergabe
Recording/playback switch S 101/S 201
Switch position shown: playback
Commutateur enregistrement/reproduction S 101/S 201
Contacteur dessiné: reproduction
Conmutador grabación/reproducción S 101/S 201
Posición diseñada del interruptor: reproducción

o Spannungswähler S 2
Voltage selector S 2
Sélecteur de tension S 2
Selector de voltaje S 2

p Ein-/Ausschalter
On/off-switch
Commutateur marche/arrêt
Interruptor para conectar/desconectar

q Aussteuerungseinsteller R 11 (linker Kanal)
Recording level control R 11 (Left channel)
Régulateur de modulation R 11 (Canal gauche)
Regulador de modulación R 11 (Canal izquierdo)

r Aussteuerungseinsteller R 21 (Rechter Kanal)
Recording level control R 21 (Right channel)
Régulateur de modulation R 21 (Canal droit)
Regulador de modulación R 21 (Canal derecho)

s Tonblende R 12
Tone control R 12
Contrôle de tonalité R 12
Control de tonalidad R 12

t Lautstärkeeinsteller / Tonblende R 22
Volume control / Tone control R 22
Potentiomètre de puissance / Contrôle de tonalité R 22
Control de volumen / Control de tonalidad R 22

u Lautsprecherbox, links
Loudspeaker box, left
Haut-parleur droit
Gabinete de altoparlantes izquierdo

u_1 Lautsprecherbox, rechts
Loudspeaker box, right
Haut-parleur gauche
Gabinete de altoparlantes derecho

v Anzeigeinstrument Ms 11 / Ms 21
Level meter Ms 11 / Ms 21
Instrument indicateur Ms 11 / Ms 21
Instrumento indicador Ms 11 / Ms 21

w Betriebsanzeige La 1
Operating indicator La 1
Lampe témoin La 1
Indicación de servicio La 1

x Wertangaben für M 207 Ska
Electrical value for M 207 Ska
Valeurs pour M 207 Ska
Valores para M 207 Ska

x_1 Si 1 und Si 2 entfallen für M 207 Ska, ersetzt durch Drahtbrücken
Si 1 and Si 2 not used in M 207 Ska replaced by wire links
Si 1 et Si 2 tombent pour M 207 Ska, remplacés par des ponts en fil
El modelo M 207 Ska no lleva los fusibles Si 1 y Si 2; fueron sustituídos por puentes de alambres

y Vom Geräteboden her gesehen
Seen from bottom of set
Vue du dessous
Vistos desde el fondo

z Lautsprecherschalter S 6
Gezeichnete Schalterstellung:
Lautsprecher ein
Loudspeaker-switch S 6
Marked switch position:
loudspeaker on
Haut parleur commutateur S 6
Position marqué du commutateur:
haut-parleur marche
Interruptor de altoparlante S 6
Posición del interruptor diseñada
Altoparlante conectado

Leistungsaufnahme ca. 30 Watt (55 VA)
Power consumption approx. 30 Watt (55 VA)
Consommation environ 30 Watt (55 VA)
Potencia absorbida aprox. 30 vatios (55 VA)

Änderung der Schaltung vorbehalten
Subject to circuit modifications
Changement du schéma réservé
Salvo la alteración del esquema

rt:	rot	red	rouge	rojo
ws:	weiß	white	blanc	blanco

M 207

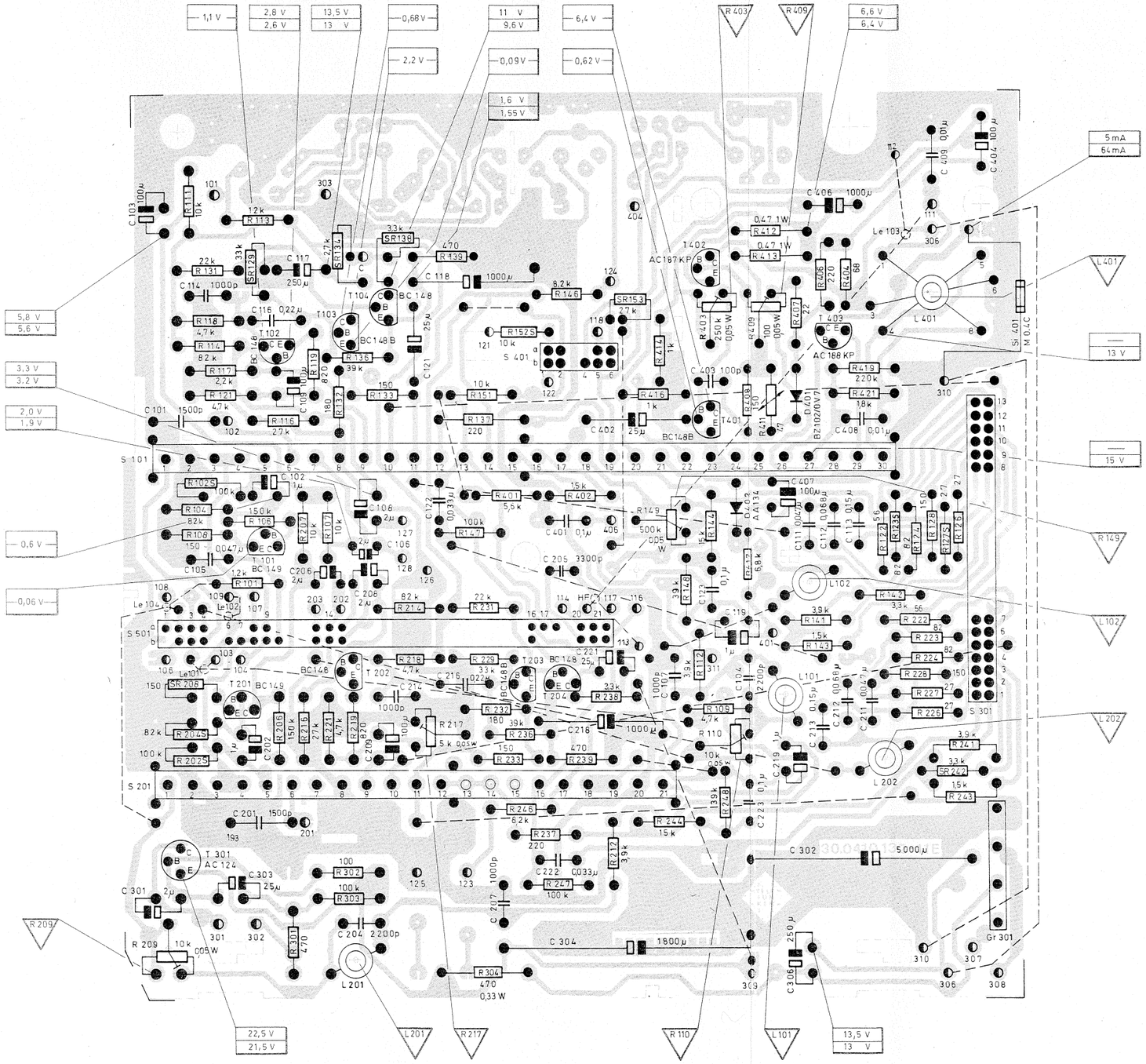
Verstärkerplatte
Amplifier board
Plaque d'amplification
Placa de amplificación

Ansicht gedruckte Seite

Looking onto printed wiring side

Vue du côté imprimé

Visto del lado estampado



S — Stehender Widerstand
Upright standing resistor
Résistance montée verticalement
Resistencia elevada

S — „S" bezeichnet die Seite, mit der der Widerstand zentrisch über dem Rasterloch steht

„S" identifies the end on which the resistor is mounted centrically over the raster hole

„S" désigne le côté sur lequel la résistance se trouve montée concentriquement au-dessus du trou de la plaque circuits imprimés

„S" indica el lado sobre el cual la resistencia se encuentra céntricamente sobre el agujero del circuito impreso

M 207

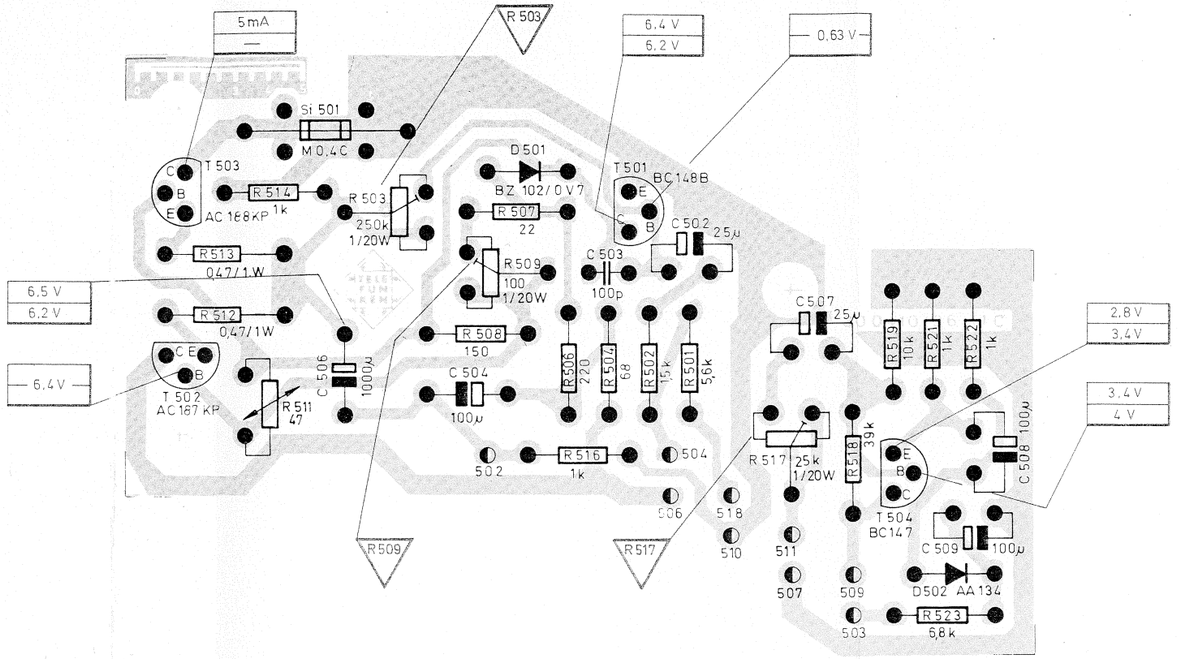
Endstufenplatte
Output stage board
Plaquette étage de sortie
Placa etapa final

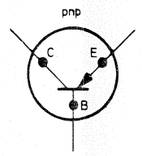
Ansicht gedruckte Seite

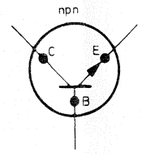
Looking onto printed wiring side

Vue du côté imprimé

Visto del lado estampado

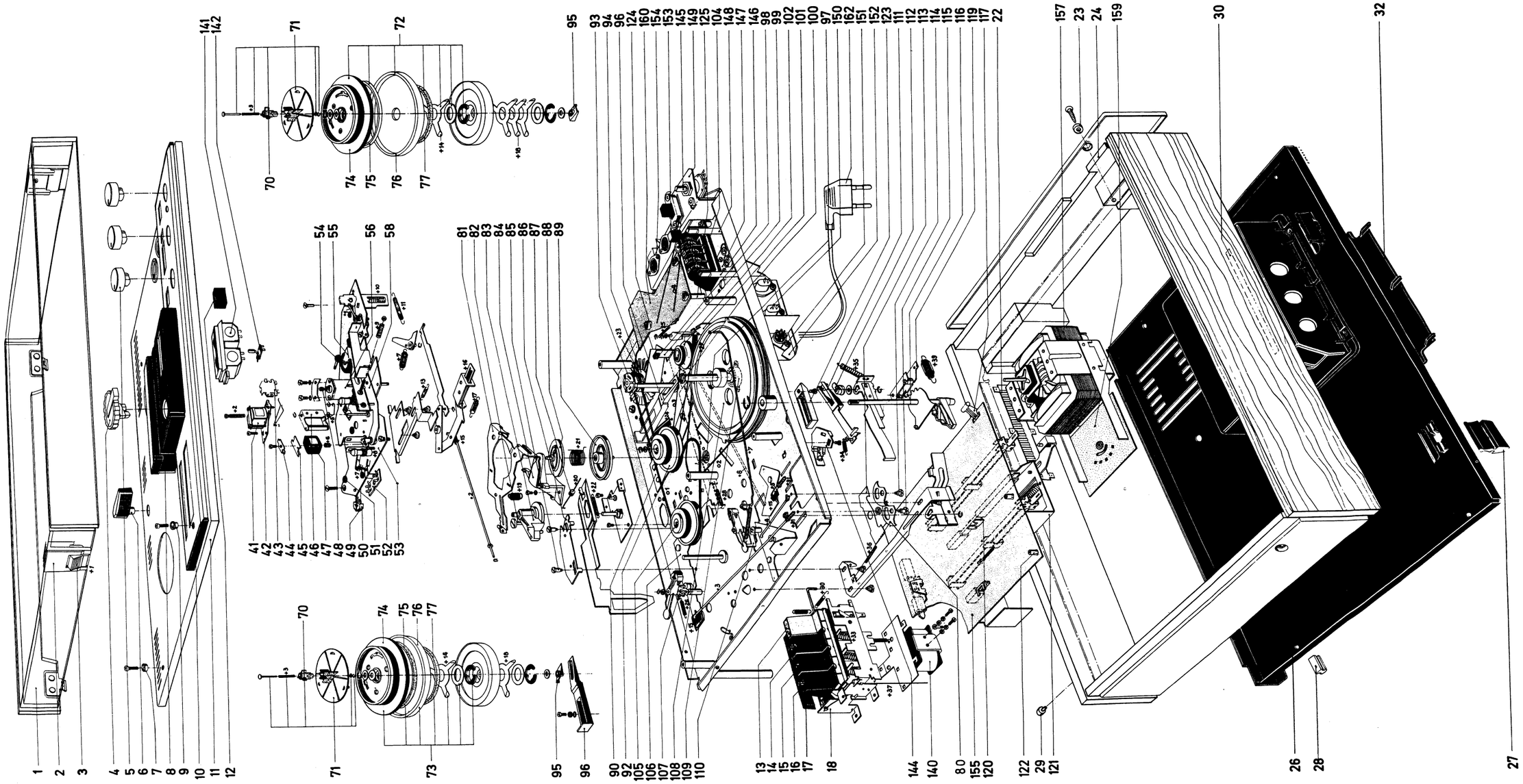






◐ Leitungsabgang
Wire connection
Conducteur de sortie
Conductor saliente

Explodierte Darstellung mit Positions-Nr. der Ersatzteilliste



Ersatzteilliste

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil-Nr.	Preisgruppe	205	207
	A. Gehäuse- und Bedienungsteile				
1	Haube, vollst. (Deckel)	339 110 804	O	x	x
2	Aufnahme für Haube	339 055 805	W *	x	x
3	Halter für Haube	339 055 806	W *	x	x
4	Drehknopf, vollst. für Funktionswahlschalter	339 200 809	F	x	x
5	Drehknopf, vollst.	339 200 702	C	x	x
6	Geschwindigkeitsumschaltknopf	339 215 802	A	x	x
7	Schraubenhülse für Metallabdeckplatte	339 949 008	K *	x	x
8	Hintere Abdeckung, vollst. (Köpfe)	339 126 822	F	x	
8	Hintere Abdeckung, vollst. (Köpfe)	339 126 816	F		x
9	Schraubenhülse für Vorderkappe	339 949 009	N *	x	x
10	Vorderkappe, vollst.	339 126 823	H	x	
10	Vorderkappe, vollst.	339 126 817	H		x
11	Metallabdeckplatte, vollst.	339 120 815	O	x	
11	Metallabdeckplatte, vollst.	339 120 812	O		x
12	Pausetaste, vollst.	339 210 723	U *	x	x
13	Taste mit Hebel, vollst. Aufnahme, rot	339 210 805	V *	x	x
14	Taste mit Hebel, vollst. Vorlauf	339 210 808	A	x	x
15	Taste mit Hebel, vollst. Wiedergabe	339 210 807	A	x	x
16	Taste mit Hebel, vollst. Rücklauf	339 210 806	A	x	x
17	Stoptaste, vollst.	339 210 619	W	x	x
18	Drucktastensatz, vollst.	339 700 807	M	x	x
21	Tragegriff (Transporthilfe) *	339 015 803	I		x
22	Ziergitter (Lüftungsgitter für Motor)	339 230 808	V *	x	x
23	Topfscheibe für Zarge	339 949 011	H *	x	x
24	Kofferzarge, vollst.	339 025 809	U	x	
24	Kofferzarge, vollst.	339 025 902	U		x
26	Boden, vollst.	339 115 805	M	x	
26	Boden, vollst.	339 115 804	M		x
27	Fuß für Boden	339 060 807	R *	x	x
28	Fuß für Boden	339 060 806	R *	x	x
29	Koffergleiter	339 060 901	K *		x
30	Blende, bedruckt, im Bodenfach	339 230 807	A		x
32	Verschlußklappe für Boden	339 170 602	B	x	x
33	Lautsprecherbox, vollst. rechts *	339 100 801			x
34	Lautsprecherbox, vollst. links *	339 100 802			x
35	Rückwand für Lautsprecherbox, vollst. *	339 135 801	D		x
	B. Kopfträgerplatte				
41	Hör-/Sprechkopf G 415	339 350 603	Q	x	x
42	Taumelplatte, vollst.	339 725 708	A	x	x
43	Brummklappe, vollst.	339 725 709	C	x	x
44	Gegenlage für Löschkopfhalterung	339 725 802	K *	x	x
45	Zwischenlage für Löschkopfhalterung	339 725 801	H *	x	x
46	Bandumlenkrolle, vollst.	339 725 712	C	x	x
47	Löschkopf L 315	339 355 603	M	x	x
48	Stirnlager für Tonwelle oben/unten	339 715 609	P *	x	x
49	Gummi für Bremshebel	339 745 706	K *	x	x
50	Bremshebel, vollst.	339 745 705	P *	x	x
51	Gummipuffer für Kopfträgerplatte	339 725 714	M *	x	x
52	Anschlußplatte gen. (an Kopfträgerplatte)	339 725 803	T *	x	x
53	Kopfträgerplatte	339 720 810	X	x	x
54	Führungsrolle, gen., rechts (Bandendkont.)	339 725 713	B	x	x
55	GA-Rollenhalter, vollst.	339 755 702	G	x	x
56	Stützwinkel, vollst. für Tonwelle	339 725 804	U *	x	x
58	GA-Hebel, vollst.	339 750 703	J	x	x
	C. Wickelteller				
70	Spulenhalteknopf	339 220 808	K *	x	x
71	Mitnehmerteller, vollst.	339 740 821	G	x	x
72	Wickelteller, rechts, vollst.	339 740 802	J	x	x
73	Wickelteller, links, vollst.	339 740 803	J	x	x
74	Rutschteller, vollst.	339 740 804	G	x	x
75	Filzeinlage, 229 mm	339 740 718	N *	x	x
76	Bremsteller, vollst.	339 740 716	E	x	x
77	Filzeinlage, 176 mm	339 740 719	K *	x	x
	D. Mechanische Teile				
80	Sperre	339 825 901	V *	x	x
81	Schaltwippe, gen.	339 770 804	A	x	x
82	Ansatzschraube für Segment	339 920 801	N *	x	x
83	Schaltsegment für Geschwindigkeitsumschaltung (Plastik)	339 770 806	A	x	x
84	Kalottenwinkel, vollst. (Umschaltradhaltewinkel, Plastik)	339 770 803	C	x	x
85	Ansatzschraube für Schieber	339 920 805	K *	x	x
86	Schieber für Geschwindigkeitsumschaltung	339 770 811	E	x	x
87	Rolle für Geschwindigkeitsumschaltung	339 770 801	K *	x	x
88	Umschaltradoberteil, vollst.	339 760 801	F	x	x
89	Umschaltradunterteil, vollst.	339 760 802	F	x	x
90	Vorlaufhebel, gen.	339 765 801	W *	x	x
92	Zwischenrad, rechts, vollst.	339 760 808	G	x	x
93	Motor-Antriebshülse 50/60 Hz	339 735 710	A	x	x
94	Lüfter für Motor	339 735 709	K *	x	x
95	Kulissenstein für Schieber	339 740 722	K *	x	x
96	Schieber für Wickelteller	339 740 723	K *	x	x
97	Lagerhalterung, vollst. für Umschaltrad	339 770 805	W *	x	x
98	Filz für Zusatzbremse, unter Wickelteller, rechts	339 745 608	H *	x	x
99	Zusatzbremse, vollst.	339 740 801	R *	x	x
100	Staubschutzring für Tonwelle	339 715 708	K *	x	x
101	Reibradwinkel, mont.	339 765 705	R *	x	x
102	Reibrad, vollst.	339 760 706	E	x	x
104	Zählwerk	339 780 702	L	x	x
105	Zwischenrad, links, vollst.	339 760 809	F	x	x
106	Rücklaufhebel, gen.	339 765 802	A	x	x
107	Abhebewinkel (Bremse für Rücklaufhebel)	339 825 802	H *	x	x
108	Schwungscheibe, vollst.	339 710 801	L	x	x
109	Lagerhalterung, vollst. für Tonwellenlager, unten	339 715 809	A	x	x
110	Bremsenwinkel (Schnellstopbremse)	339 745 707	H *	x	x
111	Hubkulisse für Funktionswahlschalter	339 870 705	P *	x	x
112	Kulissenstein für Funktionswahlschalter	339 870 706	K *	x	x
113	Sperrwippe	339 825 711	K *	x	x
114	Ansatzschraube, kurz	339 920 701	H *	x	x
115	Ansatzschraube, lang	339 920 702	K *	x	x
116	Schaltachse, vollst. für Funktionswahlschalter	339 825 803	B	x	x
117	Gelenk für V-Platte	339 870 836	H *	x	x

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil-Nr.	Preisgruppe	205	207
119	Rasthebel für Funktionswahlschalter	339 825 709	N *	x	x
120	Mitnehmer zum Schiebeschalter 4-stellig	339 870 801	N	x	x
121	Führungswinkel, vollst. auf V-Platte	339 870 803	B	x	x
122	Distanzrohr für V-Platte, gelb	339 935 015	K *	x	x
123	Führung für Gelenk	339 807 837	R *	x	x
124	Distanzrohr, schwarz	339 935 016	K *		x
125	Distanzrohr, blau	339 935 802	N *		x
	E. Federn				
+ 1	Drehfeder für Haubenverriegelung	339 910 813	K *	x	x
+ 2	Druckfeder für Taumelplatte	339 905 712	H *	x	x
+ 3	Druckfeder für Spulenhalteknopf	339 905 813	H *	x	x
+ 5	Bügelfeder für GA-Hebel/Bandumlenkrolle	339 915 704	K *	x	x
+ 6	Druckfeder für Löschkopf	339 905 704	H *	x	x
+ 7	Zugfeder für Bremshebel/Reibradabheber	339 900 707	H *	x	x
+ 8	Bandhalter (Drahtbügel)	339 725 711	N *	x	x
+ 9	Druckfeder für GA-Hebel	339 905 706	H *	x	x
+10	Druckfeder für Tastenschieber (Pausetaste)	339 905 709	H *	x	x
+11	Zugfeder für Schnellstophebel	339 900 715	K *	x	x
+13	Zugfeder für Bremsschieber	339 900 708	K *	x	x
+14	Sternfeder für Wickelteller, dick	339 915 715	K *	x	x
+15	Klemmfeder für Schubstangen	339 915 713	H *	x	x
+16	Druckfeder für Kniehebel	339 905 705	H *	x	x
+17	Zugfeder für Kniehebel	339 900 817	H *	x	x
+18	Sternfeder für Wickelteller, dünn	339 915 808	N *	x	x
+19	Zugfeder für Schaltwippe	339 900 821	H *	x	x
+20	Bügelfeder für Geschwindigkeitsumschaltung	339 915 801	H *	x	x
+21	Torsionsfeder für Umschaltrad	339 910 801	N *	x	x
+22	Zugfeder für Schieber des Geschwindigkeitsumschalters und Schnellstopbremse	339 900 803	K *	x	x
+23	Druckfeder für Antriebsrad (Motor)	339 905 708	K *	x	x
+24	Zugfeder für Vorlaufhebel	339 900 709	K *	x	x
+25	Zugfeder für Reibradhebel-Schieber	339 900 703	N *	x	x
+26	Zugfeder für Zusatzbremse, links	339 900 619	K *	x	x
+27	Zugfeder für Reibradwinkel	339 900 704	H *	x	x
+28	Zugfeder für Zusatzbremse, rechts	339 900 602	P *	x	x
+30	Zugfeder für Tastensperre (Stoptaste)	339 900 801	H *	x	x
+31	Druckfeder für Schubstange am Drucktastensatz	339 905 703	H *	x	x
+33	Druckfeder für Drucktastensatz	339 905 707	K *	x	x
+34	Zugfeder für Hubkulisse	339 900 723	H *	x	x
+35	Zugfeder für Schalthebel, rechts	339 900 719	K *	x	x
+36	Zugfeder für Schieber am Wiedergabeschalter	339 900 804	N *	x	x
+37	Schaltfeder am Drucktastensatz	339 915 802	H *	x	x
+39	Zugfeder für Rasthebel am Funktionswahlschalter	339 900 705	N *	x	x
+40	Zugfeder f. Führungswinkel	339 900 805	K *	x	x
	F. Schubstangen				
● 1	Zugstange für Schnellstophebel	339 825 844	P *	x	x
● 2	Schubstange für Wiedergabe II	339 825 811	T *	x	x
● 3	Schubstange für Schnellrücklauf	339 825 809	T *	x	x
● 4	Schubstange für Wiedergabe I	339 825 810	T *	x	x
● 5	Schubstange für Schnellvorlauf I	339 825 812	T *	x	x
● 6	Schubstange für Schnellvorlauf II	339 825 813	T *	x	x
● 7	Schnellstopstange	339 825 816	K *	x	x
	G. Riemen				
o 1	Motorriemen	339 730 707	F	x	x
o 2	Tonwellenriemen	339 730 801	D	x	x
o 3	Reibradriemen	339 730 710	G	x	x
o 4	Zählwerkriemen	339 730 709	B	x	x
	H. Elektrische Teile (auf Chassis)				
140	Magnet, vollst., unter Tastensatz	339 340 603	H	x	x
141	Anzeigeinstrument	339 370 806	N	x	x
142	Skalenlampe L 14 V / 0,05 A ohne Sockel	339 562 012	W *	x	x
144	Mikroschalter mit Isolator am D-Satz	339 440 811	K		x
145	Potentiometer, links 25 KOhm, R 11	339 500 806	F	x	x
146	Potentiometer, rechts 25 KOhm, R 21	339 500 813	K	x	x
147	Trimmerhalter, vollst. mit 2 Trimmern, C 12/22	339 870 820	E	x	x
148	Potentiometer 25 KOhm mit Netzschalter, R 12/22 S 3	339 500 702	I		x
148	Drehschalter (Netzschalter)	339 440 813	P *	x	
149	Schalterwinkel, gen. mit Schalter für Lautsprecher (EIN/AUS) S 6	339 440 812	M		x
150	Lautsprecherbuchse Lb 2	339 540 024			x
151	Flanschsteckdose, 5-pol.	339 540 014	A	x	x
152	Buchsenwinkel, gen. vollst. mit Buchsen Bu 1/4/5	339 420 805	J		x
153	Buchsenwinkel, oben, gel. vollst. mit Buchsen	339 420 806	J	x	x
154	Flanschsteckdose mit 2 Schaltern, 5-pol.	339 540 023	G	x	x
155	Verstärkerplatte, gel.	339 330 810	Z	x	
155	Verstärkerplatte, gel.	339 330 809	Z		x
157	Spaltpolmotor E 98 U 24/2	339 300 805	T	x	x
159	Sicherungshalter, vollst.	339 410 702	I	x	x
160	Endstufenplatte	339 335 805	Y		x
162	Netzleitung	339 481 803	E	x	x
163	Tonleitung, 5-pol. *	339 485 802	J	x	
164	Lautsprecherleitung *	339 485 801	I		x
	(auf Leiterplatten)				
C 103	Elko 1 µF 100 V is	339 580 025	W *	x	
C 104	Elko 100 µF 15 V is	339 584 043	W *	x	
C 107	Elko 2 µF 100 V is	339 580 022	W *	x	
C 108	wie C 107			x	
C 109	Elko 100 µF 3 V is	339 584 036	W *	x	
C 117	Elko 500 µF 15 V is	339 586 029	B	x	
C 119	Elko 1000 µF 3 V is	339 586 033	A	x	
C 124	wie C 104			x	
C 126	wie C 103			x	
C 127	Elko 50 µF 15 V is	339 584 044	W *	x	

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil-Nr.	Preis-gruppe	205	207
C 128	wie C 107			x	
C 129	Elko 25 µF 35 V is	339 582 021	W *	x	
C 131	Elko 1800 µF 25 V is	339 588 001	I	x	
C 134	Elko 1000 µF 15 V is	339 586 015	F	x	
C 136	wie C 134			x	
C 203	wie C 103			x	
C 207	wie C 107			x	
C 208	wie C 107			x	
C 209	wie C 109			x	
C 219	wie C 119			x	
C 224	wie C 104			x	
C 226	wie C 103			x	
C 227	wie C 127			x	
D 101	Diode AA 139	339 527 010	A	x	
D 201	wie D 101			x	
Gr 1	Selengleichrichter B 30 C 250/200 KP	339 520 025	E	x	
L 101	Kreisspule 37.5331.085-06 Bv/Pv	339 345 604	E	x	
L 102	wie L 101			x	
L 103	Oszillatorspule 37.5331.050-21 Bv/Pv	339 345 803	F	x	
L 201	wie L 101			x	
L 202	wie L 101			x	
R 103	Schichtdrehwiderstand 10 KOhm	339 505 703	B	x	
R 104	wie R 103			x	
R 154	Schichtdrehwiderstand 50 KOhm	339 505 702	B	x	
R 204	wie R 103			x	
R 218	Schichtdrehwiderstand 5 KOhm	339 505 712	A	x	
R 254	wie R 154			x	
S 101	Schiebeschalter, 7-pol.	339 400 806	G	x	
S 201	wie S 101			x	
S 301	Schiebeschalter, 3-stellig	339 400 802	G	x	
S 401	Schiebeschalter, 2-stellig	339 400 803	D	x	
S 501	Schiebeschalter, 4-stellig	339 400 804	I	x	
C 102	Elko 1 µF 100 V is	339 580 025	W *		x
C 103	Elko 100 µF 10 V is	339 584 041	V *		x
C 106	Elko 2 µF 100 V is	339 580 022	W *		x
C 108	wie C 106				x
C 109	wie C 103				x
C 117	Elko 250 µF 25 V is	339 586 022	B		x
C 118	Elko 1000 µF 3 V is	339 586 033	A		x
C 119	wie C 102				x
C 121	Elko 25 µF 15 V is	339 582 024	W *		x
C 202	wie C 102				x
C 206	wie C 106				x
C 208	wie C 106				x
C 209	wie C 103				x

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil-Nr.	Preis-gruppe	205	207
C 218	wie C 118				x
C 219	wie C 102				x
C 221	wie C 121				x
C 301	wie C 106				x
C 302	Elko 5000 µF 15 V is	339 588 010	H		x
C 303	wie C 121				x
C 304	Elko 1800 µF 25 V is	339 588 001	I		x
C 306	Elko 250 µF 15 V is	339 586 007	C		x
C 402	Elko 25 µF 15 V is	339 582 010	C		x
C 404	Elko 100 µF 15 V is	339 584 030	A		x
C 406	Elko 1000 µF 15 V is	339 586 015	F		x
C 407	wie C 103				x
C 502	Elko 25 µF 35 V is	339 582 021	W *		x
C 504	wie C 404				x
C 506	wie C 406				x
C 507	wie C 502				x
C 508	wie C 103				x
C 509	wie C 103				x
D 401	Diode BZ 102 / 0 V 7	339 525 007	J		x
D 402	Diode AA 134	339 527 010	A		x
D 501	wie D 401				x
D 502	wie D 402				x
Gr 301	Selengleichrichter B 30 C 600 KP	339 520 033	H		x
L 101	Kreisspule 37.5331.085-06 Bv/Pv	339 345 604	E		x
L 102	wie L 101				x
L 201	wie L 101				x
L 202	wie L 101				x
L 401	Oszillatorspule 37.5331.050-21 Bv/Pv	339 345 803	F		x
R 110	Schichtdrehwiderstand 10 KOhm	339 505 703	B		x
R 149	Schichtdrehwiderstand 500 KOhm	339 505 706	A		x
R 209	wie R 110				x
R 217	Schichtdrehwiderstand 5 KOhm	339 505 712	A		x
R 403	Schichtdrehwiderstand 250 KOhm	339 505 801	A		x
R 409	Schichtdrehwiderstand 100 Ohm	339 505 701	C		x
R 503	wie R 403				x
R 509	wie R 409				x
R 517	wie R 110				x
R 411	Heißleiter 47 Ohm 20 %	339 530 010	C		x
R 511	wie R 411				x
S 101	Schiebeschalter, 10-pol.	339 440 809	E		x
S 201	Schiebeschalter, 7-pol.	339 400 806	G		x
S 301	Schiebeschalter, 3-stellig	339 400 802	G		x
S 401	Schiebeschalter, 2-stellig	339 400 803	D		x
S 501	Schiebeschalter, 4-stellig	339 400 804	I		x

*) Teile sind nicht dargestellt